

季刊

消防防災の科学

春
2025

特集

大雨災害への防災・減災（その5）
令和6年能登半島地震（その4）

■ 連載講座

歴史に学ぶ（第4回）

“めいわ九”に止めを刺されなかった田沼意次

..... 歴史家・作家 加来 耕三

知っておきたい気象用語の豆知識（第8回）

世界初のカラー観測気象衛星「ひまわり」

..... 気象予報士（元気象庁）饒村 曜

160

一般財団法人 消防防災科学センター

この季刊誌は、宝くじの社会貢献広報事業として助成を受け作成されたものです。





機具岩（石川県羽咋郡志賀町） 写真協力：公益社団法人 石川県観光連盟



能登さくら駅（石川県鳳珠郡穴水町） 写真協力：公益社団法人 石川県観光連盟

消防防災の科学

No.160 2025. 春

巻頭随想

南海トラフ地震臨時情報と新しい南海トラフ巨大地震の被害想定

東京大学 名誉教授 平田 直 2

特集 大雨災害への防災・減災（その5）

- 1 災害の教訓 伝えつつ、過信せず
静岡大学 防災総合センター 教授 牛山 素行 7
- 2 福祉防災の全体像
～個別避難計画、福祉 BCP、福祉避難所、災害ケースマネジメントを中心に～
跡見学園女子大学 教授 鍵屋 一 11
- 3 地域の防災力向上の在り方に関する一考察
山口大学大学院 創成科学研究科 准教授 瀧本 浩一 15

特集 令和6年能登半島地震（その4）

- 1 令和6年能登半島地震において発生した災害廃棄物への対応について
名古屋大学 減災連携研究センター 准教授 平山 修久 21
- 2 令和6年能登半島地震・奥能登豪雨にみる複合災害とその対応・復旧・復興の課題
東京都立大学 名誉教授 中林 一樹 26
- 3 令和6年能登半島地震被災地における災害ボランティア
大阪大学大学院 人間科学研究科 教授 渥美 公秀 35

火災原因調査シリーズ（116）

MRI 装置からの出火事例について

札幌市消防局予防部 39

■予防レポート

令和6年度予防技術資格者の育成支援及び受検準備講習会受講者の予防技術検定合格体験談について

一般財団法人消防防災科学センター 消防支援室 49

■連載講座

歴史に学ぶ（第4回）

“めいわ丸”に止めを刺されなかった田沼意次…………… 歴史家・作家 加来 耕三 55

知っておきたい気象用語の豆知識（第8回）

世界初のカラー観測気象衛星「ひまわり」…………… 気象予報士（元気象庁） 饒村 曜 57

カラーグラビア

バックナンバー

「消防防災の科学」バックナンバーは、消防防災科学センターホームページ（<https://www.isad.or.jp>）の「情報提供等事業」、及び右記の QR コードからご覧いただけます。



南海トラフ地震臨時情報と 新しい南海トラフ巨大地震の被害想定

東京大学 名誉教授 平 田 直

2024年8月8日に日向灘でマグニチュード(M) 7.1の地震が発生し、気象庁から南海トラフ地震臨時情報(巨大地震注意)が発表され、国からは国民に対して「巨大地震注意対応」の呼びかけが行われた。2025年3月には、10年振りで南海トラフ地震に関する被害想定が見直された。臨時情報が発表された背景と新しい南海トラフ巨大地震の被害想定との関係をまとめる。

1. 南海トラフ地震に関連する情報

気象庁は南海トラフ地震に関連する情報として、「南海トラフ地震関連解説情報」と「南海トラフ地震臨時情報」を発表している。前者は、「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会(以下、評価検討会)」の定例会合における調査結果や、観測された異常な現象の調査結果を発表した後の状況の推移等を発表する場合の情報である。後者は、南海トラフ沿いで異常な現象が観測され、その現象が南海トラフ沿いの大規模な地震と関連するかどうか調査を開始した場合と調査を継続している場合、さらに、観測された異常な現象の調査結果を発表する場合の情報である。この臨時情報では、調査中、巨大地震警戒、巨大地震注意、調査終了のどれかのキーワードが付けられて発表される。昨年の8月8日に出された情報は、この「南海トラフ地震臨時情報(調査中)」と南海トラフ地震

臨時情報(巨大地震注意)」であった。

1.1 2024年8月8日の日向灘の地震

2024年8月8日16時42分、日向灘深さ31kmでマグニチュード(M) 7.1の地震が発生した。宮崎県日南市で震度6弱、東海～奄美で震度5強～1を観測し、宮崎県南部山沿いで長周期地震動階級3、九州・鳥取で2～1を観測した。宮崎港で51cm、日南市油津で40cmなど、千葉～鹿児島で津波を観測した¹⁾。

気象庁は地震波検知から5.7秒後の16時43分9.4秒に緊急地震速報を発表。16時44分に高知・宮崎、16時52分に愛媛宇和海沿岸、大分豊後水道沿岸、鹿児島東部・種子島屋久島に津波注意報を発表した(8日19時宮崎県以外解除、22時宮崎県解除)。この地震で宮崎県、熊本県、鹿児島県で重軽症14人、鹿児島県と宮崎県で全半壊5棟、床下浸水1棟、一部損壊266棟など、計272棟の住家被害が発生した(2025年3月24日現在)²⁾。

1.2 南海トラフ地震臨時情報

8月8日の日向灘の地震の発生を受け、気象庁は17時00分(地震発生8分後)に「南海トラフ地震臨時情報(調査中)」を発表した。さらに、地震発生47分後に、評価検討会が開催され、検討の結果8月8日19時15分に、「南海トラフ地震臨時情報(巨大地震注意)」が発表され、同時に政府

としての「特別の注意の呼びかけ」が開始された。同日19時32分から、官房長官が記者会見を行って国民に呼びかけ、19時45分からは、気象庁で評価検討会会長と気象庁地震火山部地震火山技術・調査課課長が記者会見を行って評価検討会の検討結果を解説した。さらに、政府は20時から関係省庁災害対策会議を開き、防災担当大臣から国民に呼びかけが行われた。

内閣府からの「特別な注意の呼びかけ」とは、臨時情報発表から一週間、社会経済活動を継続した上で、「日頃からの地震への備え」の再確認、すぐに逃げられる態勢で就寝、非常持出品の常時携帯等であった。報道各社は一斉に臨時情報と政府からの対応の呼びかけを報じた。NHKなどは、1週間後の8月15日に巨大地震注意対応の呼びかけが終わるまで、画面に常時、『南海トラフ「巨大地震注意」』を表示した。

1.3. 南海トラフ地震臨時情報の背景

気象庁は中央防災会議が定めた「南海トラフの想定震源域」と想定震源域の南海トラフ軸外側50km程度までの範囲を監視領域と定め、この中で異常な現象が発生しないか、1日24時間体制で常時監視している（図1）。この領域で、M6.8以上の地震が発生した時、または通常とは異なるゆっくり滑りが発生した時に、その現象が南海トラフ沿いの大規模な地震と関連するかどうか

を、評価検討会を開催して調査する。今回は、この仕組みが制定されてから始めて、監視領域の中でM6.8以上の地震が発生したため、臨時の評価検討会が開催され、臨時情報が出された。

この制度が制定されたのには、次の4つの背景がある。第1に、西南日本の太平洋沖の海域にある南海トラフでは、これまでにM8クラスの巨大地震がしばしば発生していて、現在そのような巨大地震がいつ起きても不思議は無い状態である。第2に、もし南海トラフで巨大地震が発生すれば、広域で強い揺れや高い津波に襲われる可能性がある。第3に、強い揺れや高い津波に襲われる広域の範囲の中には、大阪、名古屋、静岡等の大都市が含まれて曝露量が大きいため、被害が甚大になる。最後に、第4として、このような大きな災害をもたらす巨大地震を予め発生時期を予測（地震予知）できないことが挙げられる。ただし、地震予知ができないことと同時に、国は科学的な知見を地震防災に活かしていくことの重要性を挙げている。南海トラフ地震臨時情報が出る理由はこちらにある。

2. 地震発生の可能性が高くなるとは？

気象庁から出される南海トラフ地震臨時情報は、続発する地震に対する情報である。どのような現象が検出されたら、南海トラフで巨大地震が続発

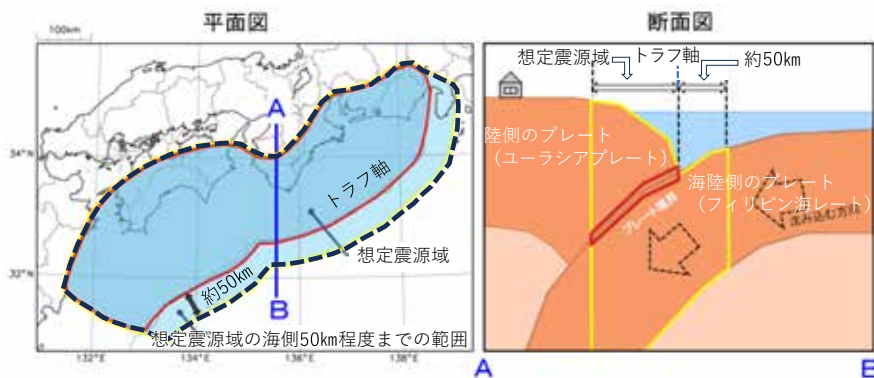


図1. 想定震源域（科学的に想定される最大規模の南海トラフ地震の想定震源域（中央防災会議、2013）実線の中）と監視領域（想定震源域内および想定震源域のトラフ軸外側50km程度、破線の中）

する可能性が高いと判断するのか。

2.1 巨大地震警戒

最も続発する巨大地震発生の可能性が高くなる時に、気象庁は南海トラフ地震臨時情報（巨大地震警戒）を発表する。この情報は、中央防災会議が指定した「南海トラフ地震の想定震源域」内のプレート境界で、モーメントマグニチュード（Mw）8.0以上の地震が発生したときに出される。

一度 Mw8.0以上の巨大地震が発生すると、引き続き周辺やその地震を含む領域で Mw8 程度以上の大地震が発生することがあるからである。例えば、1854年の南海トラフの地震では、まず南海トラフの東側で安政東海地震（M8.4）が発生し、その2日後に安政南海地震（M8.4）が西側で発生した。昭和の南海トラフ地震では、1944年に昭和東南海地震（Mw8.1～8.2）が発生し、その2年後の1946年に昭和南海地震（Mw8.1～8.5）が発生した。このような例を全世界で調べてみると、Mw8.0 以上の地震発生後に隣接領域*で Mw8 クラス以上の地震が7日以内に発生する頻度は7事例／103 事例だった。つまり、Mw8.0 以上の地震が発生すると十数回に1回程度の頻度で、隣接領域で Mw8 クラス以上が発生する。

なお、モーメントマグニチュード（Mw）とは、気象庁が発表する地震規模を表すマグニチュードの内、比較的大きな地震に対して公表するマグニチュード（M）の一つで、大きな地震に対してより正確に規模を推定することができる。

2.2 巨大地震注意

南海トラフの監視領域内で、Mw7.0以上、Mw8.0未満の地震が発生すると、南海トラフ地震臨時情報（巨大地震注意）が発表される。1904年から2014年の世界中の Mw7.0以上の地震（1437回）の後に、その震源から50km 以内で Mw8 クラ

ス以上の地震が7日以内に発生した例は6回あった。最も重要な例は、2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震（Mw9.0）が発生する2日前に、宮城県沖で発生した M7.3の地震だ。通常の南海トラフで巨大地震が発生する可能性に比べ、数倍高くなる。

なお、想定震源域内のプレート境界で通常とは異なるゆっくり滑りが発生したときにも、巨大地震注意が発表される。

2.3 臨時情報を受けた社会の「対応」

今回の臨時情報は、事前に定められた基準と手続きとに従って、ほぼ予定通りの時間以内に発表された。多くの自治体は、この臨時情報が、大規模な地震が発生する可能性が相対的に高まっている状況にあることを知らせる情報であると伝えた。

一方、この情報がでることを事前に認知していた人は多くなく、驚きを持って受け取られたと言える。多くの業種で、主に利用者への注意喚起や発災時に備えた準備が行われた。しかし、特に発災時の影響を大きく受ける路線を持つ鉄道会社等を中心に、運休や減速運転を実施した交通事業者もあった。一部の海水浴場では遊泳禁止の処置がとられるなど、お盆休み中の特別な対応がとられたところもあった。

新聞社や研究機関の調査によれば、この確認を促す情報を、「地震が発生することを知らせる情報」と勘違いした人が多かった。一方で、具体的な対応をほとんどとらなかったことが大きな問題といえる。メディアでは過剰な反応を強調した報道が目立ったが、実際には落ち着いた行動が多かったと言える。

3. 新しい南海トラフ地震被害想定

国は10年ぶりに南海トラフの巨大地震による揺れと津波の想定と被害想定を見直した。2025年3月31日に、内閣府の有識者会議である「南海トラ

* 「隣接領域」：最初の地震から50km 以上500km 以内

フ巨大地震モデル・被害想定手法検討会（以下、モデル検討会）」から、南海トラフ巨大地震モデル³⁾が、中央防災会議防災対策実行会議「南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ（以下、WG）」から地震対策検討報告書⁴⁾が公表された。

モデル検討会の報告によれば、神奈川県西部から鹿児島県におよぶ広範囲の地域（600市町村）で震度6弱以上となり、静岡県、愛知県、三重県、兵庫県、和歌山県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県、宮崎県の一部（149市町村）では震度7が予想されている。同時に、福島県から沖縄県の太平洋側の広い範囲で高さ3m以上の高い津波が襲来することが予想されている。高知県黒潮町や静岡県下田市では30m以上の津波が到達する可能性がある。静岡県静岡市、焼津市、和歌山県太地町、串本町などには1m以上の津波が、地震発生後最短2分で到達する。

強い揺れや高い津波に襲われる地域には、大阪市や名古屋市など大都市が含まれているため、人口・建物棟数が非常に多く、甚大な被害が予想されている。WGは、最悪の場合（地震動：陸側ケース、津波：東海地方が大きく被災するケース、冬・深夜、風速8m/s、早期避難率低の場合）で、死者数が最大約29.8万人となり、この他に、災害関連死者数が最大約2.6万人～5.2人と推計している。

全壊焼失棟数は、最大約235万棟（地震動：陸側ケース、津波：九州地方が大きく被災するケース、冬・夕方、風速8m/sの場合）。さらに、経済被害は、資産等の被害が約224.9兆円、経済活動への影響が約45.4兆円と見積もられている。

また、時間差をおいて発生する地震の被害想定も初めて行われた。南海トラフ巨大地震の想定震源域の東側と西側でM8クラスの地震が発生した場合の震度分布・津波高・津波浸水域などを推計し、その結果に基づき、先に発生した大規模地震（先発地震）の被害を考慮しながら、続いて発生する大規模地震（後発地震）の人的被害・建物被害が推計された。

それによると、マグニチュード8クラスの地震が2回独立して発生した場合の被害は、死者数は、東側でMw8.6の地震が発生するとすると約7.3万人、西側でMw8.9の地震が発生すると約10.3万人（いずれも、冬・深夜、風速8m/s、早期避難率低の場合）となり、全壊焼失棟数は東側Mw8.6地震で約123.8万棟、西側Mw8.9地震で約96.8万棟となる（いずれも、（冬・夕方、風速8m/sの場合）。

これに対して、先発地震の被害を考慮して後発地震が発生した場合の被害は、単独発生時と比較して死者数が約5.3万人減少する可能性が指摘された（先発地震：東側Mw8.6地震・早期避難意識低、後発地震：西側Mw8.9地震・早期避難意識高＋呼びかけ、冬・深夜、風速8m/sの場合）。これは、先発地震の発生により、津波からの避難意識が向上する可能性があるためである。さらに、先発地震発生後数日以内に後発地震が発生する場合、事前に避難すべき地域（事前避難対象地域：津波浸水深30cm到達時間が30分以内の地域）の住民全員が、津波浸水リスクの低い知人宅や親類宅または避難所等へ事前に避難していれば、後発地震の津波による死者数は、西側で単独にMw8.9の地震が発生した時に比べて95%以上減少すると推計された。つまり、南海トラフ地震臨時情報を出すことで、被害の大幅な低減が期待できる可能性がある。

揺れによる全壊棟数は、先発地震で建物が損傷したまま後発地震が発生した場合、単独発生時より約3.1万棟増加する（先発地震：東側Mw8.6地震、後発地震：西側Mw8.9地震、冬・夕方、風速8m/sの場合）。これは、先発地震で損傷した建物が後発地震でさらに大きく破損するためである。しかし、先発地震発生から数年後に後発地震が発生する場合、後発地震までに全ての建物が現行の耐震基準を満たすように改修されれば、後発地震における揺れによる全壊棟数は約78～85%減少すると推計される。

4. 今後への課題

2024年8月8日の日向灘地震後、南海トラフ想定震源域で特異な地震活動や地殻変動は確認されず、取り決めにに基づき、1週間後の8月15日に国の巨大地震注意の呼びかけは終了した。同地震による人的・住家被害はあったものの、限定的だった。

2025年1月13日、日向灘でM6.8以上と推定される地震が発生し、気象庁は再び南海トラフ地震臨時情報（調査中）を発表した。臨時の評価検討会でデータ精査の結果、この地震は南海トラフ地震臨時情報（巨大地震注意）および同情報（巨大地震警戒）の発表基準を満たさないと評価され、気象庁は南海トラフ地震臨時情報（調査終了）を発表した。

2024年8月と2025年1月の南海トラフ地震臨時情報発表により、その認知度は向上した。しかし、市民一人ひとりがこの情報を受け、「日ごろからの地震への備えを再確認する」、すなわち「命を守る行動を行う準備をする」という情報発表の目的を正しく理解することは、今後の課題である。

南海トラフでは、今後もこれらの情報が発表さ

れる可能性がある。本稿で強調したとおり、この情報は、続発する巨大地震への備え、命を守るための避難準備を促すものである。しかし、このような臨時情報が出ずに巨大地震が発生するケースの方が圧倒的に多いことに留意すべきである。改めて、日頃からの地震への備えを継続する必要があることに留意いただきたい。

【参考文献】

- 1) 気象庁 (2024)、特集 2024 年 8 月 8 日 日向灘の地震、令和 6 年 8 月地震・火山月報（防災編）
- 2) 消防庁応急対策室 (2025)、宮崎県日向灘を震源とする地震による被害及び 消防機関等の対応状況（第14報）令和 7 年 3 月 24 日（月）11時00分
<https://www.fdma.go.jp/disaster/info/items/20240808hyuuganadajisin14.pdf>
- 3) 内閣府 南海トラフ巨大地震モデル・被害想定手法検討会（2025）、地震モデル報告書
https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/kento_wg/pdf/honbun.pdf, https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/kento_wg/pdf/zuhyo.pdf
- 4) 中央防災会議防災対策実行会議「南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ」（2025）、南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ報告書
https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg_02/pdf/nankai_hokoku.pdf

□災害の教訓 伝えつつ、過信せず

静岡大学防災総合センター 教授 牛 山 素 行

災害に関わるいろいろな意味での「教訓」の重要性は、今更指摘するまでもないことだろう。しかし、私たち一人一人が「教訓」とどう向き合っていくかは、なかなか難しい側面があると日頃から感じている。

「教訓」が継承されない

まず、「教訓」が伝わらない、継承されない、といった難しさについては多くの方がすぐ頭に浮かぶのではなかろうか。

災害が発生した現場では、「まさかここでこんなことが起こるとは」、「こんなことははじめてだ」といった趣旨の話を聞く（あるいは報じられる）ことが少なくない。しかし、少なくとも筆者が専門としている豪雨災害（洪水・土砂災害）についてみると、「起こり得ないような場所で災害が発生した」といった事はまずない。筆者の調査結果（牛山、2025）によれば、1999～2023年の日本の風水害による人的被害（死者・行方不明者）の発生場所は、土砂災害については9割が土砂災害警戒区域等の範囲内である。水関連の人的被害発生場所は、洪水浸水想定区域の範囲内は5割強だが、地形的に見れば洪水の可能性のある低地での被災が9割である。災害が「いつ起こるか」を予測することは大変難しい、しかし、災害が起こる「場所」に関しては、基本的には起こりうるものが、起こりうる場所で発生していると言っていい。残念な

ことではあるが、「まさかここでこんなことが起こるとは」といった反応は、その場所で過去に生じた現象が忘れられてしまっていたり、その場所でどのような現象が起こりうるのかがよく知られていなかったりしたために生じているのではなかろうかと筆者は考えている。

近年の一例を挙げたい。2023年7月10日、活発化した梅雨前線の活動に伴う大雨により、福岡県久留米市田主丸町竹野で土石流が発生し、1人が亡くなり、住家とみられる建物が少なくとも8箇所で流失・倒壊するなどの土砂災害が生じた。この災害について「こんなことは初めてです」、「水害に遭うとは夢にも思ってもませんでした」といった住民の声を伝える報道を目にした（RKB毎日放送、2023など）。また、この災害についてはハザードマップに示された土砂災害警戒区域の範囲外にも土砂が流入し被害が生じたことも話題となった。筆者も現地踏査しており、そうした事実を確認している。しかし、竹野地区全体で見れば、その多くは土砂災害警戒区域に指定されていた（図1）。筆者の調査（牛山ら、2025）では、前述の流失・倒壊したとみられる8箇所のうち7箇所は土砂災害警戒区域の範囲内であり、残り1箇所も範囲近傍（地図上で確認できる土砂災害警戒区域から約30m以内）であった。ハザードマップで全く危険性が示されていないなかった地区というわけではなく、特に激しい被害が生じた場所の多くは土砂災害警戒区域の範囲内であったと言えるのではな



図1 国土交通省「重ねるハザードマップ」に見る久留米市田主丸町竹野地区付近の土砂災害警戒区域。上側が北、2023年7月に画面キャプチャ

だろうか。

写真1は、土砂災害に見舞われた竹野地区を麓側から遠望したものである。地形に関する基礎的な知見があれば、この風景を見て、この付近の山麓一帯は過去に繰り返し土砂が流出し、山麓の緩斜面を形成してきたのであろう、と考えるのではなかろうか。「重ねるハザードマップ」で地形分類図を見ると、写真撮影地点付近から山麓部にかけての範囲は「扇状地」と示されており、こうした見方が的外れでないことが示唆される。厳しい話ではあるが、この付近が土石流などの土砂移動現象に見舞われることは、「起こりうること」であると言わざるを得ない。

竹野地区南側の山塊は耳納山地と呼ばれており、この付近は歴史資料で確認できる範囲でも過去に繰り返し土砂災害に見舞われていることを、



写真1 久留米市田主丸町竹野地区の遠景。2023年7月15日、筆者撮影

九州大学の西山浩司先生が報告されている(西山、2024)。特に1720年には耳納山地の多くの谷が崩れて少なくとも60人の死者が生じ、現在の竹野地区付近だけでも2人の犠牲者が生じたとのことである。繰り返し土砂災害に見舞われた記録のある耳納山地だが、山麓まで土砂が到達したとみられる事例は1953年が最後で、竹野地区に限定すれば1720年以来記録は確認できないことを西山先生は指摘している。これだけの時間が経過すれば、過去の災害の「教訓」が継承されず、「こんなことは初めて」との印象を持たれることも無理のないことだとは思う。

西山先生と一部の地域住民は、耳納山地付近の過去の土砂災害についての資料を取りまとめたり、今回被害を受けた地区の近隣などで被災の1ヶ月前にも防災学習会を行うなどの活動を行ってきたことが報じられている(朝日新聞、2023)。過去の災害の「教訓」が全く忘れ去られていたわけではなく、継承しようとする取組も行われてはいたわけだが、それでもなお「こんなことは初めて」という印象を払拭することはなかなか難しいという厳しい現実があるように思われる。

「教訓」が次の被害を生む可能性も

過去の災害の「教訓」が、むしろ次の被害につながってしまったのではないかと考えさせられるケースもある。少し古い事例だが、昭和58(1983)年7月豪雨(山陰豪雨などとも呼ばれる)時の事例を挙げておきたい。

1983年7月20日から23日にかけて、活発化した梅雨前線の活動により本州日本海側で大雨となり、特に島根県西部では記録的な大雨となり、島根県を中心に全国で死者・行方不明者117人などの被害が生じた(気象庁、2025)。この大雨により、島根県浜田市穂出町中場地区では7月23日13時頃に高さ80m、幅50mの斜面崩壊が発生し、死者15人などの被害が生じた(島根県、2025)。同地区の被

害を報じた1983年7月24日の朝日新聞大阪本社版23ページの記事には、「高台に裏切られた 安全と逃げたが」という見出しがついている。記事の一部を引用すると、「過去いくたびか水害に苦しめられてきた同地区の住民は、床下に濁流が押し寄せるといち早く高台の民家に避難した」、「信じていた安全地帯が一瞬にして惨劇の場になった」とある。同趣旨の話は、災害から40年後に報じられた当時の記者へのインタビュー記事中(TSKさんいん中央テレビ、2023)にもあり、「過去に一度も崩れたことのなかった裏山だったため警戒はほとんどしておらず、川の増水に気を取られていた住民にとっては“盲点”の土砂災害だったという」とのことである。

筆者はこの場所を現地踏査した経験はない。国立防災科学技術センター(1984)を参考に、中場地区の斜面崩壊による被害が生じたとみられる場所を現在の地理院地図上で示すと図2の中央「+」印の周辺と思われる。中場地区の家屋は、周布川左岸に広がる谷底平野南側の山裾付近を中心に分布しており、1970年代の空中写真で見ても集落の位置はほぼ同様だったようである。朝日新聞記事では「高台」とあるが、地形図で見る限り明確な段差のあるような台地状の地形は読み取れず、斜面の中腹部などには国土地理院による近年および1970年代の空中写真のいずれにおいても建物は確認できない。現在の地形は1983年の崩壊による崩土の影響があると思われるので被災時の地形とはやや異なっていると思われるが、地理院地図で標高を計測すると、被災箇所付近は、周布川近くの水田付近や被災箇所西側の家屋付近より1m程度高くなっており、「高台」というよりは、わずかではあるが周囲より相対的に高い場所といったところだったのではなかろうか。被災箇所付近の家屋に避難が行われていた背景として、国立防災科学技術センター(1984)は、「この住家の選択には昭和18年の水害でも大丈夫だったという経験が作用していた」と指摘している。わずかな高低差に



図2 島根県浜田市穂出町中場地区付近、上側が北。
地理院地図より

より、過去の洪水時に実際に浸水を免れていたのかもしれない。

この事例では、「過去の水害」「川の増水」といった過去の災害の「教訓」は明確に伝承されており、「教訓」に従って積極的な避難行動も行われている。仮にここで斜面崩壊が発生していなければ、「過去の教訓に学んだ積極的な避難行動」と捉えられるかもしれない。しかし、この集落南側の斜面の多くは勾配が30度を超えているほか、地形的に見れば土石流が生じうる(あるいは過去に生じてきた)とみられる小溪流もあり、地形的には斜面崩壊などの土砂移動現象による災害が起こる可能性のある場所と考えられる。「教訓」が伝承されてきた歴史の中では、土砂移動現象の発生があまりなく、土砂災害に関する「教訓」が生まれなかったのかもしれない。

さまざまな情報を活用して

誤解のないようあえて述べておくが、筆者は災害の「教訓」やその伝承の重要性を否定する意図はまったくない。それぞれの場所で、過去にどのような災害があったのかという情報は極めて重要なものである。久留米市の事例で見られたような過去の災害記録の地道な掘り起こしや周知といった取組は、高く評価されるべきことだと考えている。

筆者が強調したいのは、「教訓」それ自体は重

要な情報だが、特定の「教訓」だけに目を向けることは適切でない、ということである。ある特定の自然災害事例は、様々な要素の組み合わせによって構成されている。最も大きな要素は、その災害事例をもたらした現象(大雨、地震など)の規模であろう。また、同じ規模の現象であっても、それがどこに作用するか(人が多くいる場所か、人がいない場所か、など)によっても、生じる被害の規模は大きく変わりうる。現象が作用する時間帯や、様々な防災対策の整備状況なども関わってくる。現象の発生頻度にも注意が必要だ。浜田市の事例では、この場所においては洪水という現象は比較的高頻度に生じてきたが、土砂移動現象の発生頻度は洪水より低かったのかもしれない。

特定の地域における人の経験に依存した「教訓」という情報は、人の一生の長さが概ね自然現象のサイクルより短いと考えられることから、それ「だけ」に頼ることは限界があるだろう。しかし、様々な地域における「教訓」や、自然現象の基本的なメカニズムなどを総合化した情報であれば話は変わってくる。ハザードマップや防災気象情報といった、現代の災害情報がそれであろう。浜田市穂出町中場地区の被災箇所を現在の「重ねるハザードマップ」でみると、洪水浸水想定区域、土砂災害警戒区域(急傾斜地の崩壊)、土砂災害警戒区域(地すべり)の範囲内であると読み取れる。現代であれば、水害(洪水・浸水)だけに注意が向けられたといったことは回避できた可能性もある。しかし、話はそう簡単ではないのでは、という懸念も拭えない。はじめに挙げた久留米市田主丸町竹野地区では、大きな被害の生じた場所の多くが土砂災害警戒区域として示されており、過去の災害について知らせようとする取組も行われていたが、「こんなことははじめて」、「水害に遭うとは夢にも思っていませんでした」といった印象が持たれ、人的な被害も生じてしまった。同様なことは他の地区でも十分起こりうるのではなかろうか。

災害の「教訓」という情報は重要であり、後世に継承し、繰り返し伝えていくことが大変重要だろう。一方で「教訓」だけに依存したり、過信したりすることも戒めなければならない。現代は災害に関するさまざまな情報が溢れていることがむしろ課題だが、昔は使えなかった情報が多くあること自体は現代の良さでもある。さまざまな情報をできるかぎり活用し、被害軽減につなげていければと考えている。

【参考文献】

- 牛山素行：1999～2023年の風水害人的被害に関する基礎的特徴、日本災害情報学会第30回学会大会予稿集、p.149-150、2025
- RKB 毎日放送：土砂災害が起きた竹野地区 300年前の古文書に酷似の記述 専門家は「防災につながる」と注目 九州大雨、<https://rkb.jp/contents/202308/202308027269/>、2023年8月2日
- 牛山素行・本間基寛・向井利明：2023年の風水害による人的被害発生場所の特徴、自然災害科学、44巻、2号、(印刷中)、2025
- 西山浩司：享保5年(1720)に発生した福岡県筑後地方耳納山地の土石流災害の記録「壊山物語」、西部地区自然災害資料センターニュース、No.69、p.8-13、2024
- 朝日新聞：「まさか、ここで」に終止符を 古文書で豪雨災害再現する気象学者、<https://digital.asahi.com/articles/ASRD64QKVR9NTIPE017.html>、2023年12月10日
- 気象庁：災害をもたらした気象事例 昭和58年7月豪雨、<https://www.data.jma.go.jp/stats/data/bosai/report/1983/19830720/19830720.html>、2025年4月6日参照
- 島根県：島根県で実際に起きた地すべり災害、https://www.pref.shimane.lg.jp/infra/river/sabo/sabou_rekishi/kakonodosyasai/、2025年4月6日参照
- TSK さんいん中央テレビ：取材した元記者が振り返る…死者・行方不明者107人「58豪雨」から40年防災情報生かし減災へ【島根発】、<https://www.fnn.jp/articles/-/562322>、2023年7月27日
- 国立防災科学技術センター：1983年7月梅雨前線による島根豪雨災害現地調査報告、主要災害調査、第24号、1984

□福祉防災の全体像

～個別避難計画、福祉BCP、福祉避難所、災害ケースマネジメントを中心に～

跡見学園女子大学 教授 鍵 屋 一

はじめに

2018年の西日本豪雨災害、2019年の東日本台風、2020年からのコロナ禍を踏まえ、福祉防災の制度的枠組みは大きく充実する。

図1は2020年度までで、制度的に義務付けられていたのは福祉施設の「非常災害対策計画」「避難確保計画」のみであった。これは、利用者が施設内にいる場合の安全な避難を中心に考えられている。一方、災害後の事業継続は福祉施設に、在宅の利用者については、市町村に委ねられていた。

しかし、近年の災害により、これでは不十分ということで福祉防災の制度改革がなされてきた。それをまとめたのが、図2である。

災害は、社会のゆがみを拡大鏡のように映し出す。本稿では、重要な福祉防災対策の現状、課題と展望を見ていきたい。

個別避難計画—誰ひとり取り残さないために

2021年5月の災害対策基本法の改正により、個別避難計画の作成が市町村の努力義務とされた。計画には避難支援者、避難路、避難先を記載することが求められている。内閣府は、おおよそ5年（2025年度）以内に作成することを求めてきた。

内閣府の調査によれば、2023年度末で要支援者名簿717万人に対し、作成数は約126万件にとどまっており、作成率が2割未満の市町村が59.4%に上る。もちろん、名簿登載者のすべてが優先度の高い要支援者とは限らないし、計画のレベルを上げることが優先して作成数が伸びないこともあるが、十分な進捗とは言いがたい。

個別避難計画作成時の困難さを伺うと、防災部局と福祉部局の連携が十分に取れないため、マン

災害時の避難関連計画（鍵屋作成）

凡例：青字は2020年度までに義務付け
（）は任意の計画

	施設入所者	在宅		
	福祉施設、グループホーム入所者	避難行動要支援者（福祉有り）	避難行動要支援者（福祉無し）	その他
避難呼びかけ 避難確認 避難誘導 同行避難	非常災害対策計画、避難確保計画	（地区防災計画） （個別計画）	（地区防災計画） （個別計画）	（地区防災計画）
災 害 発 生 !				
安否確認		（福祉避難所）	（福祉避難所）	
避難生活支援				
復旧復興				

図1

災害時の支援関連計画（鍵屋作成）

凡例：赤字は2021年度から義務付け
青字は2020年度までに義務付け、（）は任意

	施設入所者	在宅		
	福祉施設、グループホーム入所者	避難行動要支援者（福祉有り）	避難行動要支援者（福祉無し）	その他
避難呼びかけ 避難確認 避難誘導 同行避難	非常災害対策計画、避難確保計画 福祉BCP	（地区防災計画） 福祉BCP 個別避難計画	（地区防災計画） 個別避難計画	（地区防災計画）
災 害 発 生 !				
安否確認	福祉BCP	（福祉避難所）	（福祉避難所）	（避難所）
避難生活支援	（災害CM）	福祉BCP （災害CM）	（災害CM）	（災害CM）
復旧復興	（災害CM）	（災害CM）	（災害CM）	（災害CM）

図2

パワー、必要な知識、外部との連携が不十分、という例が非常に多い。もともと十分な職員がいるわけではない、個別避難計画という業務が加わったので負荷が大きいという。

しかし、やり方を簡単にすることで一定程度カバーできるはずだ。まず、本人記入用の個別避難計画を送付し、送り返してもらう。このとき、80歳の高齢者でも理解できるように様式を工夫していただきたい。秋田県男鹿市の様式は「私のひなん計画」といい、避難を「ひなん」とひらがなに読みやすくしている。

私のひなん計画(津波)			
ひなんする人			
ふりがな	おが たろう	生年月日	昭和〇年〇月〇日
氏名	男鹿 太郎	年齢	〇〇歳
住所	比詰字〇〇〇-1	ひとりで玄関まで出られますか？	
電話番号 (自分と家族)	0185-〇〇-〇〇〇〇 080-〇〇〇-〇〇〇 長男：男鹿 一郎 0185-〇〇-〇〇〇〇 090-〇〇〇-〇〇〇	☐ 1 出られる ☒ 2 出られない	
ひなんの支援者			
ふりがな	つばき はなこ	できること	
氏名	椿 花子	☒ 避難しているかの確認 ☐ 避難先と一緒にいく ☐ その他※具体的に書いてください	
住所	比詰字〇〇〇-2-2		
電話番号	0185-〇〇-〇〇〇〇		
ふりがな	あおさぎ すぎ	できること	
氏名	青佐木 杉	☐ 避難しているかの確認 ☒ 避難先と一緒にいく ☐ その他※具体的に書いてください	
住所	比詰字〇〇〇-3-3		
電話番号	0185-〇〇-〇〇〇〇		
避難先・避難経路・現地確認日			
避難先	避難経路	現地確認日	
〇〇さんの家	歩いていく	令和 年 月 日	
男 鹿 市			

図3 秋田県男鹿市の個別避難計画様式

これを送り返せない人は、日常でも支援が必要なが多いので、民生委員、社会福祉協議会や地域包括支援センター、福祉事業者など福祉関係者につなぐ。あるいは委託を有効に活用する。

次に、高齢化や過疎化で支援者がいないという

理由が挙げられる。だが、支援者の役割を避難連絡、確認だけでも良いとする。さらに、連絡をする支援者を複数決めることである。それならば、民生委員など福祉関係者も受けやすくなる。

そして、実際の避難誘導の支援者は自主防災組織、自治会、消防団、福祉関係者として連絡先を決めておけばよい。

本番の避難行動を考えると、計画作成はスタートであり、その後の訓練等による見直しでレベルアップを図りたい。良い事例として、愛知県岡崎市の「ひなんさんぽ」を紹介する。日時を決めて高齢者、障がい者などが一斉に避難場所まで散歩してみる。これにより、個別避難の「机上の計画」を、実際の体験を通して「実行可能な行動計画」に変える工夫である。さらに、要支援者・家族・支援者・行政職員と一緒に歩くプロセスそのものが、防災への主体性と信頼関係を育むという副次的な効果も生む。



図4

福祉 BCP—事業を止めない、命をつなぐために

福祉 BCP の目的は、災害や感染症流行など危機的な状況にあっても、以下の3点を行うことだ。

- ①利用者や施設職員の安全を確保する
- ②重要な福祉サービスを継続する
- ③早期に復旧を図る

2021年度介護保険、障害福祉サービスの報酬改

定において、3年以内にBCPの作成が義務付けられ、現在は、ほとんどの施設でBCPを作成している。そして、厚生労働省は、BCPの実効性を高めるため、職員研修・訓練の実施、地域連携について要請している。

しかし、私たちのヒアリングやいくつかの調査結果からは、職員研修、地域連携、そして法人間連携は十分に行われていない。特に職員研修は、BCPの実効性を高めるとともに、職員自身の自助力を高めることにつながる。福祉サービスは、人的サービスであり、その担い手が災害で負傷しては、どんなに立派な計画も立ちいかない。

他に留意したいのは避難先である。小中学校など福祉サービスに課題のある場所が安易に避難場所として選定されている事例が多い。屋外のグラウンドということもある。考えればすぐわかることだが、大雨のとき、高齢者や障がい者を連れて、屋外の避難場所に避難できるはずがない。望ましいのは、同種の福祉サービスを提供している施設への避難である。このため、法人間連携が極めて重要になる。

福祉避難所—制度と現場の乖離

福祉避難所開設・運営マニュアルには、自治体職員が一般避難所に避難してきた要配慮者をトリアージして福祉避難所に移送したり、自治体職員が避難所運営を担う、などと記述されることがある。しかし、大災害時は、自治体職員による移送調整や福祉避難所運営は不可能ではないだろうか。実際、東日本大震災、熊本地震や能登半島地震でも福祉避難所の運営はほぼ施設職員や応援の福祉関係者だった。

一般避難所は、自治体職員と施設管理者、そして避難者の協力を得て運営を行う。物資も多くの場合、防災備蓄倉庫に3日程度あり、何より、避難者の多くは自らの身の回りのことは自分でできるので、手がかからない。

しかし、福祉避難所はそうはいかない。水や電気などライフラインが停止した状態で、要配慮者を受け入れるには、一般避難所以上に「施設」「人」「モノ」「情報」、少し経ってから「資金」が必要になる。

福祉避難所を開設するには、施設が大きく被災していないことの他に、土砂災害警戒区域や津波浸水域でないことが重要だ。二次災害の恐れがあれば、福祉避難所として機能しない。その意味でも、福祉施設は安全な場所に立地することが重要だ。

一方で、ハザードの問題がなく、応急修理すれば使える施設は、福祉避難所を開設することで修理費が災害救助法により支給される。施設が停電になればエレベータが動かない、断水なら食事が作れない、など課題は明らかである。施設は要配慮者の命を守るため、自施設での備蓄はもとより、市町村や地域住民の備蓄も活用して福祉避難所の開設に向けて動いていただきたい。

福祉避難所の場合、原則として家族介護が基本で、概ね避難者10人に1人配置される生活支援相談員はケアには携わらない建前だ。とはいえ、単身の要介護者も近くの福祉施設に避難してくる。そうすると、ケアのできる人手が必要になる。だが、能登半島地震では多くの福祉施設職員が家族と一緒に金沢などに広域避難して離職した。そうすると、施設では日々の緊急対応が精一杯であり、福祉避難所として要介護者を受け入れる余裕はなくなる。DWATをはじめ、法人間連携による介護職員の確保の仕組みが必要だ。

災害ケースマネジメント—災害から立ち直るための支援

近年の災害では、多くの被災者が住宅被害だけでなく、医療、福祉、雇用、DV、不登校などの複合的被害を受ける。これを被災者が縦割りの行政組織へ相談して支援を受けるのは非常に困難だ。

また、避難所や役所に窓口を設置して相談を待つだけでも不十分だ。そこで、福祉関係者や支援団体が被災者を訪問して積極的に支援が必要な人を発見し、困りごとを引き出すアウトリーチ活動が重要になる。その後、多様な支援関係者によるケース会議と方針作成、伴走型支援の継続などにより自立支援を支えようというのが災害ケースマネジメントである。

災害ケースマネジメントの目的第1には、災害関連死の防止だ。関連死の場所を見ると、避難所で亡くなった方はむしろ少数で、在宅や病院、福祉施設など避難所外で亡くなった例が多数に上る。そこで、災害直後から高齢者等を訪問、見守り活動を行うことで関連死を防止することが重要になる。ただ、行政も社会福祉協議会も災害対応に忙殺され、見守り活動を行う余裕はない。そこで、地元の自治会やNPOなど外部支援者によるアウトリーチ活動が必要になる。この仕組みを事前に作っておくことが重要だ。

次に、避難所以外への避難者への対応である。要介護、障がいや難病などで、避難所に避難できない被災者が多数いる。在宅避難者等は、実態上その状況把握が難しく、支援の手が届きにくい。災害ケースマネジメントは、アウトリーチにより被災者の状況を把握し、必要な支援を検討・実施するものであり、避難所以外への避難者への対応としても有効と考えられる。

この他に、支援漏れの防止、要介護者増加の抑制、重度化防止、被災者の自立・生活再建の早期実現、地域社会の活力維持への貢献も、効果として上げられる。

拠点づくりも重要である。個別訪問、見守り支援、各種支援制度の情報提供や地域のコミュニティづくり等を行うために、関係者一堂に集まれる場所が必要だからだ。実際には、厚生労働省の被災者見守り・相談支援等事業の補助金により「地域支え合いセンター」という名称で社会福祉協議会等に委託して運営されることが多くなる。この官民連携の拠点機能が極めて重要であり、ここに多様な専門支援者が集まり、調整により効果的な支援活動を行うのが、今後の方向性である。

これらの支援者は、主に福祉関係者であり、多職種連携で災害ケースマネジメントを進めていかなければならない。災害ケースマネジメントは防災基本計画に位置付けられ、地域防災計画に書かれるが、同時に、地域福祉計画に位置付けていただきたいと強く思っている。

おわりにー災害救助法に福祉サービスの提供を位置付け

2025年2月14日の閣議で、政府は防災体制の強化を図るため、災害対策基本法、災害救助法など6法案の改正を決定した。改正の趣旨は、能登半島地震の教訓等を踏まえ、災害対策の強化を図るためである。

被災者支援に関して、特に大きな改正点は、災害救助法や災害対策基本法に「福祉サービスの提供」が新たに追加されたことだ。災害前後を問わず、災害時における福祉の重要性はますます高まっていく。

□地域の防災力向上の在り方に関する一考察

山口大学大学院 創成科学研究科

准教授 瀧 本 浩 一

1. はじめに

現在、自治体では、大雨災害に備えるべく、ハザードマップの普及や防災講演会、自主防災研修等を通して、地域の防災力向上を図っている。しかし、実際には避難率の向上が見られない等、苦戦している地域も多い。そこで、本稿では、現在までの約30年間、講演や啓発研修を行ってきた筆者が、これら研修を通して得た課題や解決への糸口について述べるものである。

2. 地域における防災・減災の活動の偏り

現在、災害に備えて活動している地域の防災リーダー等でも、その活動の意味や防災・減災活動における位置づけについて整理ができていない。図1は災害を中心にした前後での住民による対応・対策のイメージを示したものである。図の上段の地震において、災害の右側にあたる地震時(後)の対応に関しては、訓練等を定期的に行っている地域も増えている。しかし、地域のリーダーが防災活動と考えて実施している右側の範囲は、津波避難の一部を除き、そのほとんどが減災活動にあたる。しか

し、災害前にあたる図の左側で行う予防・抑止を目的とした防災活動については、未だ多くの地域で進んでいない。この理由としては、災害事後の活動は見た目もわかりやすく、家族や住民と一緒に活動する内容が多いため、訓練後の達成感や充実感がある。その一方、事前の備えについては、地味であり、かつ耐震補強や家具の転倒防止など費用負担も含め、個人の備えに帰するところが大きく、自主防災組織の活動とは関係ないとするリーダーが多い。そのため、図の右側の活動・訓練は取り組むが、左側の活動には手をつけていない地域も多い。その結果として、左側の災害抑止力の低い地域を強い地震が襲えば、死傷者が多数に及ぶという構図は依然として変わっていない。また、図の下段にあたる風水害・土砂災害をみる

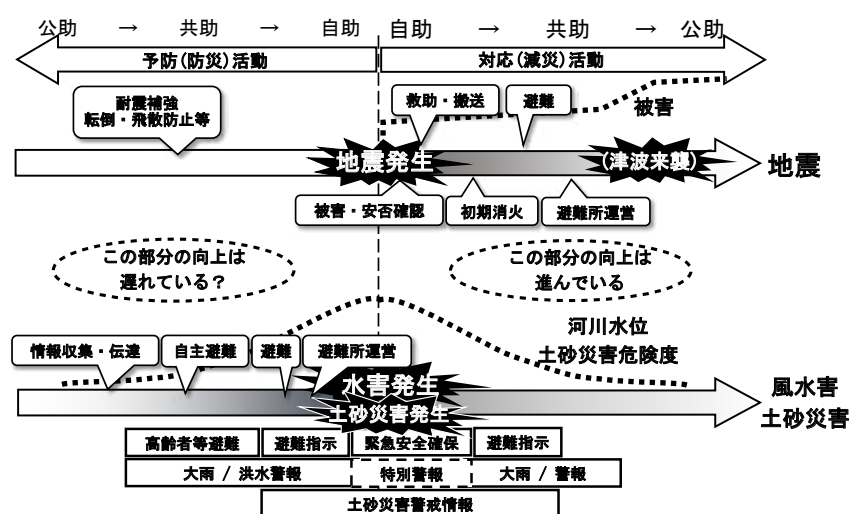


図1 災害前後での防災・減災活動の概観

と、命を守るための避難や地域での対応は、図中の左側の範囲が主となる。しかし、地震と同様に左側の範囲は避難といった個人で対応する部分が多いためか、活発に啓発活動している地域は決して多くはない。このことが、依然として浸水や土砂災害の際に要配慮者を中心に犠牲者を出している要因の一つにもなっているといえる。したがって、住民啓発に係わる者は、まずその活動や訓練が災害前後のどの部分の向上に寄与するかを地域のリーダー等に整理させ、自分の地域で進んでいない部分の改善に取り組むよう指導することが必要である。

3. 自助・共助・公助の立ち位置の再考

先に述べた災害前後での活動に偏りが生じるもう一つの要因が、災害前後における自助と共助の立ち位置の違いが理解されていないことからきている。例えば、図1の上段の右側、すなわち地震が発生したら、まず自分の身を守る自助、その後近隣で行うライトレスキューを含む共助が重要である点については、多くの住民が知っている。これは1995年の阪神・淡路大震災直後の住民対応の「自助→共助→(公助)」の考え方が浸透してきている証であるといえる。しかし、これはあくまでも地震のような突発的に発生した災害後の自助と共助の関係である。では、災害前、すなわち図の左側では自助・共助の関係はどうなるか。図1の左側では、先に述べた通り個人の対応や対策が主であるが、多忙な生活の中で、住民自らが日々防災意識を高めて普段からの備えをすることは、現実的に難しい。その一方で、同じ普段の活動の一つである各家庭のゴミ出しでは、分別方法や指定日に従って、日々面倒なゴミ出し作業を住民は行っている。一般に、地域のコミュニティでは、その構成員である住民には見えない一種の拘束力が作用している。仮に違った日に、違った種類のゴミを出せば、たちまち目立ち、クレームに

さらされるので、決められた通りにゴミ出しをしている。これは善きにつけ、悪しきにつけ、コミュニティの持つ特徴であるが、結果として、この拘束力が日々のゴミ出しという煩雑な行動を制御し、定着させている。以上のゴミ出しを役割ごとに整理すると、公助(市町村)がゴミの分別方法と回収日を定め、それに従って、拘束力を持った共助(自治会・町内会等)が住民に周知や注意喚起を行い、自助(住民個人)がルールを守ってゴミを搬出する流れになっている。したがって、同じコミュニティ活動である災害への備えについても同様と考えるなら、図2(a)の流れとなる。例えば、市町村から配布されたハザードマップについて自主防災組織が居住地域のリスクや避難所に焦点をあてて周知をし、日頃の備えに活用するよう促す。また、ハザードマップは文字も小さく、居住地域の範囲は図面全体のごく一部なので、その部分を拡大したものを民生委員等と協力して高齢者へ提供し、個別に説明を行うなどして、要配慮者の避難(自助)を支援する、などが一例としてあげられる。このように、災害前の日常は「公助→共助→自助」の順になり、災害発生後の順とは逆になる。

次に、風水害・土砂災害直前の避難等の場合も同様で、現にそれらの災害が起きていなければ、「公助→共助→自助」の順となり、図2(b)の流れになる。繰り返しになるが、この共助にあたる部分が自主防災組織や民生委員等の地域組織による活動であり、要配慮者支援に特化して、それをあらかじめ計画として明記すると個別避難計画と呼ばれるものになる。ちなみに、大雨時に自治体が呼びかけても避難率が低いという問題をよく耳にするが、「公助→自助」という働きかけでは、自助は動きにくい。やはり日頃も含めて避難の際に「共助」の介在と働きかけがあって、自助が促される構図であることがあらためてわかる。なお、当たり前のことであるが、図1の左側の平常時に身を置く時間の方が長いので、普段から共助による自助の推進を図ることが、自主防災組織の最も

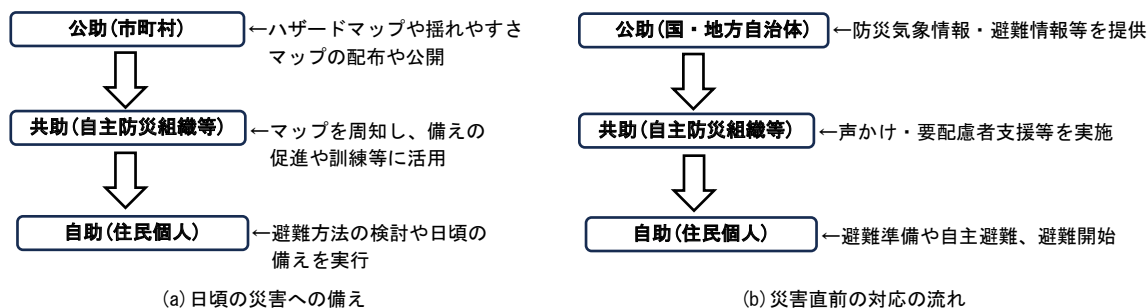


図2 災害前の自助・共助・公助の意味と位置関係

重要な役割ともいえる。

4. 住民活動の課題と活動の実質化について

大雨災害に備えた活動や訓練を行っている地域であっても、形だけの活動・訓練にとどまっている場合が多い。紙面の都合上、一部ではあるが、筆者が啓発を通して得た課題と防災リーダー等の人材に啓発しておく点について以下に記す。

- ハザードマップ情報は、現在多様な手段で入手できるが、単に閲覧するだけでは、住民にとっては、「広報」レベルに留まってしまい、「啓発」レベルまでには至らない。したがって、先に述べた「共助→自助」の流れに則して、自主防災組織や防災リーダー、後に述べる消防団がハザード情報（災害の範囲とその程度の提示）から具体的な備えへと導く活動が必要である。
- 避難を考える方法として、マイ・タイムラインの作成を推奨している自治体が増えている。しかし、作成されたマイ・タイムラインにおいて、防災気象情報等の意味の取違いがあれば、命にかかわる事態が生じる可能性がある。マイ・タイムライン作成の際には、その内容をチェックする体制が必要であり、ある程度防災の知識を有するリーダーや防災士等と一緒に作成するか、もしくは、記載内容を確認する機会を持つことが望まれる。
- 避難訓練を定期的に行っている地域であっても、

参加者の多くが手ぶらで逃げてきており、そもそも非常持ち出し品を準備していない住民も多い。持ち出し品の携行方法や量が適切かも含め、実際に則して訓練に臨むように、訓練後の講話の際に参加者に繰り返し強調しておくことよい。

- 要配慮者の避難支援のため、消防職員の指導で、簡易(応急)担架の作り方を習得する訓練をしている地域があるが、雨天時の搬送や階段等の搬送経路上の障害物を想定した検証的な訓練を行っている地域は少ない。訓練は習得と検証であることを念頭に、実際の現場で実施する必要性をリーダーは知っておくとよい。

5. 防災・減災活動の継続と広がり

防災研修等を通して、自主防災組織活動の推進に関わるリーダー等からは、下記に記すような活動の持続や負担に関する課題を聞くことが多い。

- ①防災活動や訓練の持続が難しい。
- ②活動・訓練の実施に際して、特定の者(リーダー等)への負担が大きい。
- ③若い世代・世帯が参加しない。
- ④高齢化により活動の継続が難しい。

そこで、①～④の課題解決への糸口について、それぞれ説明する。

(1) 活動の持続・継続への方策

まず、①については、自主防災組織等の活動の一つとして、地域(町内会・自治会)の年間行事と

防災活動・訓練とのマッチングを図り、行事のついでに実施可能かを検討することで、活動の持続性のある程度担保できることがわかっている。例えば、マッチングの例としては、表1の通りである。ここで、表1の学校の運動会とのマッチングを行うことができれば、先の①～③の解決策につながる。具体的には、小・中学校と地域が連携して運動会の競技の中に担架搬送競技や非常持ち出し品借り物競争、バケツリレー競技等を取り入れる工夫ができる。もし、防災訓練を運動会の競技の中に組み込めれば、毎年必ず実施でき(①の解決策)、訓練(競技)の際の資機材の準備は、学校の教員や児童・生徒の手を借りることで、地域のリーダーの負担は軽減される(②の解決策)。さらに、普段多忙により防災訓練等に参加できない保護者も子どもの運動会であれば参加するので(③の解決策)、地域住民・保護者・児童・生徒の3世代交流の形をとった防災活動とすることが可能である。学校と地域との連携を後押しする環境づくりについては後述するが、行政の中にあって元々連携が難しい防災担当部署と教育委員会がその垣根を越えて連携することが望まれる。

また、地域コミュニティの交流の場でもある公民館で開講されている生涯学習講座とマッチングを行う方法もある。公民館講座に防災啓発の要素を導入することで、先の①、②、④の解決策となり得る。マッチングの一例としては、表2の通りである。現在キキクル(気象庁)や川の防災情報(国土交通省)等の情報の取得方法、市町村からの防災メール等の登録については、ホームページへの掲載や防災講演会、出前講座での説明を通して周知している。しかし、より多くの住民に浸透させ、

アプリのインストールや設定といった説明を行う余裕は自治体職員にはない。一方で、公民館では、生涯学習講座の一つとして、スマートフォンの操作やコミュニケーションアプリについて学ぶ場と機会を提供している。このスマホ教室の内容に避難に関わる情報取得や家族、自治会内での防災情報の共有といった学習項目を加えることで、この種の周知のさらなる推進につながる。ただ、ここでも残念ながら市町村の生涯学習担当部署と防災担当部署とが互いに関連していることに気づいていないため、この連携を実現できている地域は少ない。住民啓発について、両部署の連携を地域防災計画へ記述するよう防災会議で提案されることをお勧めする。

(2) 活動の広がりへの方策

次に、③と④のさらなる解決と活動の広がりへの考え方について述べる。図3に地域や学校等における種々の活動とそれを所管する行政の縦の流れのイメージを示す。図からもわかるように自主防災組織の活動に参加する世代からみると、働きかけができる範囲には限りがある。そのため、地域のリーダーからは若者不在の不満が出る結果となっている。しかし、地域コミュニティはその部分だけではなく、例えばサラリーマン世代が勤めている企業については、災害に備えた事業(業務)継続計画(BCP)の策定が求められている。実効力のある計画とするには、構成員たる従業員の個人の防災対策を徹底する必要がある、BCP策定を推進することで、災害に備える若い世代が増えていくと考える。また、その若い世代の子どもが通う学校では、児童・生徒への防災教育や訓練が

表1 地域活動と防災活動とのマッチング例

地域の活動	防災活動・訓練等
清掃作業や草刈り	→ 防災パトロールを実施
お祭り・イベント	→ 防災資機材の点検・稼働訓練
どんど焼き(鬼火焚き)	→ 消火訓練・炊き出し・講話
敬老会	→ ハザードマップの説明や防災グッズ配布
学校・地域の運動会	→ 消火・搬送訓練等を競技として実施

表2 公民館開講の講座と防災活動とのマッチング例

公民館講座	防災知識習得・訓練
スマホ教室	→ 防災気象情報等取得の設定と操作
DIY教室	→ 家具等の転倒防止対策の方法を学ぶ
料理教室	→ 非常食作りや炊き出しについて学ぶ
手話教室	→ 災害時に必要な手話を学ぶ
郷土史講座	→ 過去の災害履歴や教訓を学ぶ

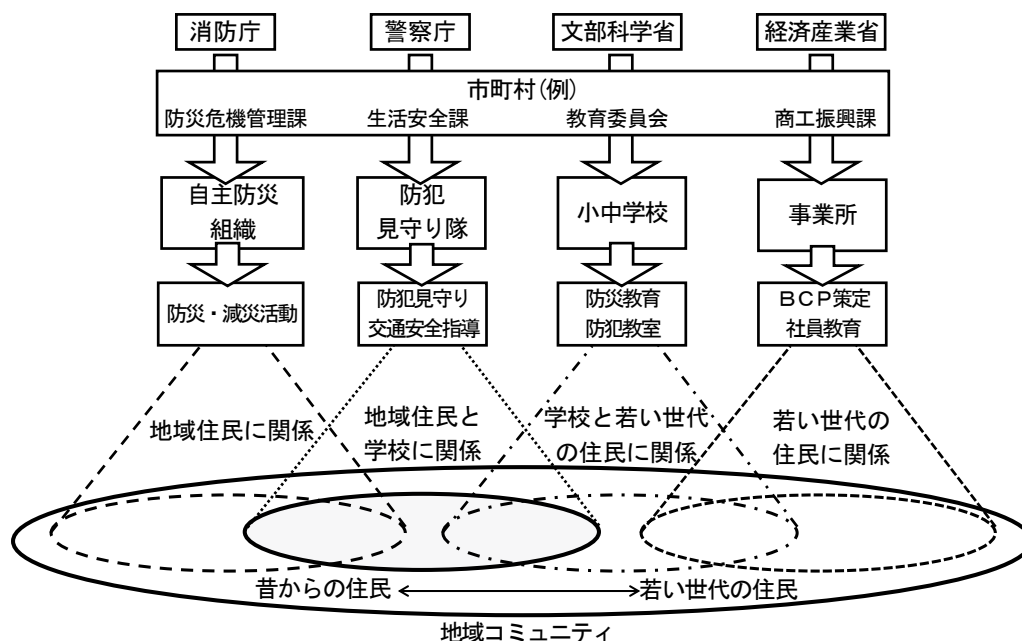


図3 地域コミュニティに係わる行政機関・関連部署と住民活動等の関係

実施されている。学校での防災教育は家庭にも波及し、保護者世代の防災意識高揚も期待されている。このような啓発の流れは、防災担当部署が行う事業や自主防災組織活動とは関わりがないが、企業と学校の両面からの働きかけが有効であることを行政担当者や現場が意識して推進することで、若い世代の防災力向上が期待できると考える。そして、この若い子育て世代と自主防災組織（町内会・自治会）に係わる住民とをつなぐ鍵となるのが、子ども見守りを目的とした自主防犯活動や交通安全指導の流れである。この自主防犯組織は、児童・生徒を見守るという1点で、保護者（若いサラリーマン世代）と地域、学校とが繋がっている。さらに、学校の集会の時間を利用して、児童・生徒と自主防犯組織との対面式の機会を設けている学校も多い。（※同じ地域安全に係わりながら自主防災組織が対面式に呼ばれることはない。）このような学校との連携の延長上に先に述べた防災訓練での連携の可能性が出てくる。ちなみに、自主防犯組織と自主防災組織は同じ住民であるケースも多く、防災組織と防犯組織の枠をはずし、危機管理部として、普段の防犯、いざとい

うときの防災として、若い世代の協力も得ながら活動を継続できている地域の例もある。

6. 地域防災における消防団の役割

これまで述べた自主防災組織とは別に日ごろの防火・消火活動に尽力しているのが消防団である。以下、地域防災の視点から消防団の現状と今後の方向について述べることにする。

2011年東日本大震災を踏まえ、2013年に成立した「消防団を中核とした地域防災力充実強化の法律」の基本的施策では、消防団を将来にわたり地域防災力の中核として欠くことのできない代替性のない存在と規定して、以下の2つの大きな目標を掲げている。

- ①消防団の加入促進や装備、教育の充実といった消防団自身の強化を図る。
- ②自主防災組織等の教育訓練において消防団が指導的役割を担い、地域防災の充実を図る。

ここで、①について補足するなら、消防団を強化するには、消防団員自身の防災対策による自効力の強化も意味する。また、②については、消防

団と自主防災組織が日頃から地域の防災力を向上させておくことで、いざというときに消防団本来の活動ができる、すなわち消防団の自助に寄与することを意味している。しかし、筆者が講師として関わった消防団研修を通して、消防団員の現状としては、以下の点もわかってきた。

①に関して、

- ・消防団員はハザードマップを見ていない。また、自宅の被害抑止の対策を講じていない団員も多い。

②に関して、

- ・地域に対して災害に備えて欲しいが、具体的に住民にどう備えてもらうべきかがわからない。
- ・自主防災組織が災害対応に関わる必要はなく、消防団のみで十分であるとする消防団幹部がいる。
- ・日頃から消防団と自主防災組織が意見交換する機会がない。また、そのような機会を調整することがない。

その一方で、いざというとき消防団が活動するので、自主防災組織の活動は不要であるという意見を持った自治会等のリーダーは意外に多い。実際過去に大規模な浸水被害を出した地域において、自主避難(自助)や自主防災組織による避難の呼びかけ(共助)はせず、消防団が消防車両で個々の住民を迎えに行くまで行動をしなかった例もある。

以上を踏まえ、例えば、消防学校や自治体による消防団研修を通して、消防団の意識改革や消防団と地域との連携を模索する場の提供が求められる。以下に今後期待される消防団の役割について記載する。

- ・消防団自身が防災対策を率先して実施することで、消防団員自身の自助を強化するだけでなく、住民への波及効果が期待できる。
- ・消防団員の持つ人脈を通じて、啓発の普及・推進が期待できる。
- ・地域の集会や行事といった機会をとらえて、消防団という立場からアドバイスがあると説得力

がある。

- ・自主防災組織と消防団が地域のリスクやいざというときの対応について意見交換や情報共有を行う機会を設ける。(写真参照)



写真 筆者指導による災害図上訓練 DIG による要配慮者対応の検討風景

7. おわりに

本稿では、筆者がこれまで関わった研修等から得られた課題やその解決の方策の一部について述べてきた。平成16年12月に「総合的な豪雨災害対策についての緊急提言」(国土交通省)が出されてから20年が経過した。近年治水対策のためのハード整備に加え、早期避難やそれを支援する各種情報システムといったソフト対策の充実がなされてきた。しかし、それら整備された環境を利活用して、地域住民の災害への備えや避難率の向上は未だ途上にある。一方で、大雨災害により高い頻度で床下や床上浸水被害を受ける地域が出てきた。早期避難によって命は守れるが、結局自宅の浸水被害は受けるので、暮らしを守ることができないなど、ソフト対策の強化にも限界がきているようにも思える。今後はソフト的な防災を底上げする一方で、自宅浸水防止のための耐水ブロック塀や耐水住宅といった新しい技術の普及とそれを推進するための自治体による補助事業等の制度設計の拡充も待ったなしではないだろうか。

□ 令和6年能登半島地震において発生した 災害廃棄物への対応について

名古屋大学 減災連携研究センター
准教授 平 山 修 久

1. はじめに

2024年1月1日16時10分頃に発生したM7.6の石川県能登半島地方の地震では、志賀町、輪島市で震度7を観測し、16時22分に大津波警報が発表され、石川県、富山県、新潟県において、地震動、津波、土砂災害、液状化、地盤変位、さらには9月21日からの能登豪雨による被害と、複合連淹災害となっている¹⁾。ここでは、能登半島地震での初動期における災害廃棄物量の把握とその課題とともに、デジタル技術を活用した災害廃棄物対応について述べる。

2. 能登半島地震初動時における災害廃棄物量把握

災害廃棄物量は、ハザードに基づく住家被害想定結果と災害廃棄物発生量原単位を用いて推定することができる。平山ら²⁾は、人口分布などの国勢調査や構造別建築時期別住宅棟数などの住宅・土地統計を用いて、地震動、津波浸水、水害による浸水を対象として、地域メッシュ別に災害廃棄物量を把握する手法を開発し、実装してきている。環境省では、被災床面積、被害割合、解体率に基づき家屋解体により発生する廃棄物量を推計する方法を示している³⁾。しかしながら、被災床面積や解体率については災害初動時に把握することは困難である。2024年能登半島地震では、1月1

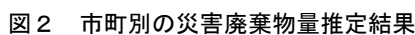
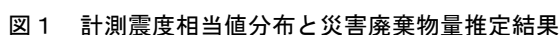
日16時10分のM7.6の地震について、地震記録を用いて250mメッシュの分解能で計測震度相当値、地表最大加速度、地表最大速度が1月2日に公表された⁴⁾。そこで、初動時においても把握可能な国勢調査や住宅土地統計を用いる地域メッシュ別災害廃棄物量把握手法を用いて、構造計画研究所により提供された計測震度相当のGeoTIFFファイル、平成27年国勢調査に関する地域メッシュ統計、平成30年住宅・土地統計調査に基づき、250m地域メッシュ別に災害廃棄物量を推計した。

その結果、1月2日時点で、石川県において地震動による住家被害に伴う災害廃棄物量は80.6万トン、令和4年度石川県ごみ総排出量からみた相対的災害廃棄物量は2.1年と推定された。図1に計測震度相当値分布ならびに推定された災害廃棄物量分布を示す。津波被害については、珠洲市、能登町、志賀町において約190haの津波浸水があり、珠洲市では津波浸水深が約4mに達し、被害を拡大したことが明らかになっている⁵⁾。ここで用いた地域メッシュ別災害廃棄物把握手法では、地域メッシュ別の浸水深分布が必要となる。しかしながら、1月2日時点では津波浸水深分布は明らかにされていないことから、津波浸水による災害廃棄物は解析対象外とした。土砂災害については、石川県409件、新潟県18件、富山県13件の計440件の発生があり、全壊64戸の被害が生じている⁵⁾。宅地の液状化被害について、新潟県約9500件、石川県約3500件、富山県約2000件と被災3

1995年阪神・淡路大震災での教訓のひとつに、災害時には普段やっていることしかできない、普段やっていることも十分にできない、普段やっていないことはできない、がある。災害廃棄物量の把握においても同様である。災害廃棄物量の推計精度を向上することも必要ではあるが、災害対応

3. 過去の経験とデジタル技術を活かした災害廃棄物対応

図2に市町別の災害廃棄物量推定結果を示す。これより、奥能登の珠洲市、輪島市、能登町、穴



水町で甚大な被害が生じていることがわかる。相対的災害廃棄物量は、珠洲市64.6年、穴水町22.1年、輪島市17.6年、能登町17.6年となっている。2016年熊本地震での益城町での災害廃棄物は33.9万トン、32.8年であったことから、奥能登地方の市町においては、災害廃棄物対応における各市町の対応力を大きく越える災害となっていることが1月2日時点で把握することができる。石川県災害廃棄物処理実行計画⁶⁾、公費解体加速化プラン⁷⁾と比較すると、地震動のみでの推計となっていることから奥能登において25%程度と過小評価となっており、液状化や土砂災害による被害が大きい七尾市、内灘町、中能登町の災害廃棄物量を把握することができていない。

この推計結果については、地震動のみでの災害廃棄物量把握という条件付きで、1月2日以降に、環境省、内閣府 ISUT（災害時情報集約支援チーム）、防災科学技術研究所防災クロスビュー⁸⁾等で共有された。図3に防災クロスビュー⁸⁾で共有された災害廃棄物量推定を示す。

2011年東日本大震災以降、環境省では、D-Waste.Net、人材バンクの構築など全国単位での災害廃棄物対策支援体制の構築、地域ブロック単位

での災害廃棄物対策の構築、人材育成体制の強化、災害廃棄物処理システム・技術の知見の充実とWebによる情報発信などの取り組みがなされてきた⁹⁾。また、内閣府では、災害時に活動する応援職員等が、現地で従事する業務について標準化された業務手順を短時間で学ぶことができる災害対応eラーニングを作成しており、対象テーマのひとつに災害廃棄物処理が整備公開され、活用されてきている¹⁰⁾。中部地域においても、地域ブロック広域連携計画が策定され、毎年訓練を実施し、検証、見直しを実施してきている。すなわち、2011東日本大震災、2016年熊本地震の経験を活かした災害対応の検討が進められている。災害マネジメント等の災害対応の行政の支援の枠組みとしては、総務省の応急対策職員派遣制度、いわゆる対口支援がある¹⁰⁾。総括支援チームが被災市区町村の長の指揮の下で、被災市区町村が行う災害マネジメントを総括的に支援するものである。政府は、令和6年能登半島地震非常災害現地対策本部を石川県庁内に立ち上げ、各省庁の幹部級職員が派遣され、インフラチーム、物資チーム、生活等支援チーム、なりわい再建チームでの対応がなされてきた¹¹⁾。多くの省庁では、石川県庁がある金



図3 防災クロスビューによる能登半島地震での災害廃棄物量（地震動）の情報共有

沢市への職員派遣となっている。しかしながら、環境省では、地震発災後4日目となる1月5日には奥能登6市町に職員を派遣し、災害廃棄物対応の支援に従事してきた。実際、激甚な被害を被った輪島市や珠洲市においても、1月10以降には、それぞれの市Webサイトにおいて、災害に伴うごみの対応について被災者に対する情報発信がなされた。これらの初動対応は、中部ブロックにおける過去の経験を活かした災害対応を検討してきたことに加え、1月2日に地震動のみという条件付きではあるが、珠洲市では住家の全壊率が37%以上となり、災害廃棄物が約65年分などの科学的根拠となりうる災害初動時での災害廃棄物量把握結果が共有されたことで、過去の災害での経験と科学的情報（エビデンスベース）を活かした災害対応を実施することができたといえる。

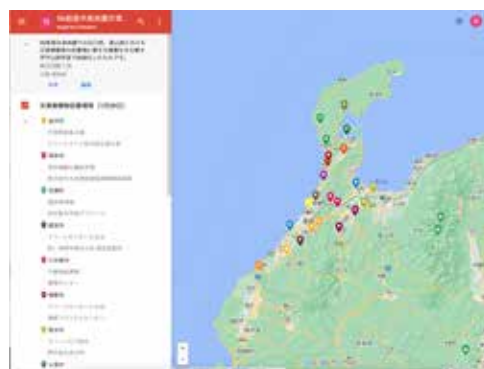
能登半島地震に伴い発生したごみの排出方法、仮置場の設置や分別、持ち込みルール等について、1月10日以降、石川県、富山県の各市町Web上で情報提供がなされた。石川県11市8町、富山県7市1町の各市町のWebにより情報発信された仮置場情報について、Excelで仮置場一覧データを作成し、適宜更新した。ここでは、Excel上で、フィールド値として、ID、都道府県、市町村、市町村ID、仮置場名称、住所、開設日、閉鎖日、受入時間、対象、備考、引用元、チラシ等、を設定した。次に、仮置場住所に対して、ジオコー

ディングにより、緯度経度を付与した。仮置場一覧データをCSVファイルに書き出し、地理空間情報データの閲覧、編集、分析機能を有するオープンソースソフトウェアのGIS（地理情報システム）ソフトのひとつであるQGIS3.28上で仮置場マップを作成した¹²⁾。

シェープファイルは、地理情報システム（GIS）間でのデータの相互運用におけるオープン標準として用いられるファイル形式である。しかしながら、国、自治体等の実務者でのシェープファイルによる情報収集、確認、更新、共有には限界がある。そこで、独自の地図を作成、共有できるGoogleマップを用いて災害廃棄物仮置場の情報共有を行った。Googleマップは、URLを共有することで地図を共有することができるほか、ドライブで共有することで、共同編集者を追加することができる。また、スマートフォンユーザーが平時から利用しているアプリケーションのひとつであり、衛星写真、航空写真、3D、ストリートビューを背景として活用する、経路検索を行うなどの機能を有している。すなわち、災害情報共有について、身の回りにあるモノやサービスを、日常時はもちろん、非常時にも役立つようにデザインする考え方であるフェーズフリーの技術の活用といえる。図4に2月1日時点の仮置場マップとGoogleマップでの仮置場マップを示す。これにより、支援自治体等が被災地外で仮置場の場所を確



QGISでの仮置場マップ



Googleマップによる仮置場マップ

図4 能登半島地震での仮置場マップ

認することができるとともに、被災地内での支援活動に活かすことが可能となる。

また、現在、公費解体の進捗管理においても、環境研究総合推進費「防災分野と連携した大規模災害時における災害廃棄物量の推定手法の構築（3K163006）」で提案された災害対応システム、すなわち、り災証明発行のためのデータベース構築システムや被災者台帳システムなどの防災分野のシステムと連携し、地理情報システム上で公費解体進捗管理が行われている。以上のように、能登半島地震における災害廃棄物対応では、デジタル技術を活用した災害対応や支援活動の効果最大化、公費解体の加速化の取り組みが社会実装されたはじめての大規模災害となったといえる。

4. おわりに

2024年能登半島地震では、半島の先端で、かつ、人口減少、超高齢化地域での災害ということもあり、災害廃棄物対応においても、仮置場の確保、広域処理や再生利用井を含めた出口の確保、輸送路の確保、人や資機材など対応リソースの確保など大きな課題を抱えることになった。能登半島地震における災害廃棄物対応においては、デジタル技術を活用し、産官学で災害情報を共有することにより、災害対応の効果最大化や公費解体の加速化の取り組みがなされた。

南海トラフ地震等の国難災害に備えるためには、第一に災害廃棄物量の減量に取り組むことが必要である。再生利用技術も含めた災害廃棄物3R（Reduce、Reuse、Recycle）を事前対策として構築しておくことが求められる。災害対応のためのデジタル技術、サプライチェーンや廃棄物収集に自動運転技術の適用などフェーズフリーな先進的技術の社会実装を推進することが必要であると考えられる。

2011年東日本大震災後の災害廃棄物処理においては、津波被災地において、海岸沿いに災害廃棄

物の仮置場の山が長期間被災地の風景となっていた。災害後の被災者の生活再建において、生活の質（QoL、Quality of Life）を考慮するのであれば、復旧・復興をがれきの山とともにするのか、被災地の環境衛生面でのリスクとともに復旧・復興を推進するののかについても考慮することが必要である。すなわち、被災地の復旧・復興の質（QoR、Quality of Recovery）を考慮することが求められる。能登半島地震の経験を活かし、これからの災害廃棄物対策の実効性を高めるためには、さまざまな分野で連携し、社会課題の解決に向けて取り組むことが必要である。

【参考文献】

- 1) 内閣府：令和6年能登半島地震に係る被害状況等について、令和6年12月24日14時00分、2024.
- 2) 平山修久、大迫政浩、林春男：災害初動期における災害廃棄物量の把握システムの構築－2016年熊本地震でのケーススタディによる－、地域安全学会論文集、No.30、pp.111-117、2017.
- 3) 環境省：災害廃棄物発生量の推計精度向上のための方策検討－過去5年間の検討成果報告－、2022.
- 4) 構造計画研究所：QUIET+/地震動マップ推定システム、<https://site.quietplus.kke.co.jp>、2024.
- 5) 国土交通省：令和6年能登半島地震における被害と対応、令和6年4月、2024.
- 6) 石川県：令和6年能登半島地震による災害廃棄物発生量の推計、2024.
- 7) 石川県、環境省：公費解体加速化プランー公費解体見込棟数の見直し、令和6年8月26日、2024.
- 8) 防災科学技術研究所：防災クロスビュー、2024.
- 9) 環境省：災害廃棄物対策情報サイト、<http://kouikishori.env.go.jp>、2024.
- 10) 内閣府：防災スペシャリスト養成 災害対応eラーニング、<https://bousai-ariake.jp/e-learning/>、2023.
- 11) 石川県：会見資料、知事記者会見（令和6年3月18日）、2024.
- 12) 平山修久、臼田裕一郎：地図アプリケーションを活用したR6能登半島地震での災害廃棄物に係る情報共有、第35回廃棄物資源循環学会研究発表会講演原稿、121-122、2024.

□ 令和6年能登半島地震・奥能登豪雨にみる 複合災害とその対応・復旧・復興の課題

東京都立大学 名誉教授 中 林 一 樹

1. 複合災害とは何か

筆者が複合災害を初めてイメージしたのは、阪神・淡路大震災(1995)であった。その時、淀川の堤防とくに最下流部の右岸側では液状化と地盤破壊にともなう（最大3.5mの）堤防の沈下が生じていた。もしこの年に（西日本豪雨(2018)のような）梅雨前線の豪雨が発生していたら、六甲山の斜面崩壊も修復できていず、堤防の緊急修復も未完で、被災地では大規模な土石流災害や大水害が発生するだろうと直感した（中林2008）。

1995年以来、阪神・淡路大震災、新潟県中越地震(2004)、東日本大震災(2011)、熊本地震(2016)、北海道胆振東部地震(2018)、そして能登半島地震(2024)と最大震度7の地震が多発しているが、日本の自然災害は発生頻度で見ると風水害のほうがはるかに多発している。震災の復旧・復興期間6～10年の間に、その被災地を風水害が襲うことはありうる緊急事態なのである。

複合災害とは、一つの災害が発生し災害対応・応急復旧や復旧・復興途上において別の災害が被災地を襲い、災害が複合化することで、被害が激甚化し復旧復興が遅延する災害事象と定義した（中林2008）。しかし筆者は、複合災害には二つの側面があると認識している。一つは被災者目線での同時被災型複合災害であり、他は災害対応する自治体目線での同時対応型複合災害である。（図1）

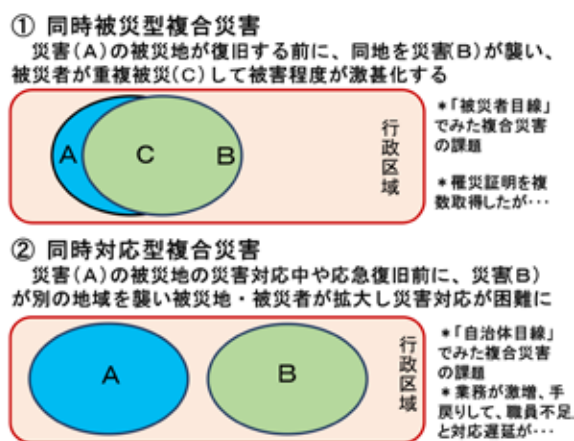


図1 複合災害の二つの類型とその課題のイメージ

同時被災型複合災害とは、同じ被災地が複数回被災を繰り返すことによって、その被災者はその度に被害を激甚化（多重被災）し、自宅や生活の再建という被災者復興が困難になる事態を招くことであり、同時対応型複合災害とは、同じ被災地が被災を重複させることにより、あるいは最初の被災地とは異なる場所で災害が発生して被災地と被災者が新たに発生し、複数の災害への対応が必要になり業務が重複・拡大し、被災自治体の災害対応職員の不足が顕在化して応急復旧や復興への取組が遅滞していく事態を招くことである。

2. 複合災害の先行事例

複合災害という概念は新しいが、過去にも発生

していた。3つの複合災害を例示する。

(1) 関東大震災と下町水害

1923年9月1日正午前、関東大震災が発生し神奈川、東京、千葉県で同時に1000人を超える犠牲者を出した広域巨大災害となった。その犠牲者10万5000人の9割以上は火災による。その3週間後9月24～25日には台風が来襲し風速25m/秒、総雨量100mmで墨田川が越流し大震災に被災した下町一帯が水没し、神奈川県内では丘陵・山地で土砂災害が多発した。10月10日にも台風で下町は浸水し、被災地の簡易小屋（バラック）では床上浸水した。

震災当時、1910年の明治東京大水害（全壊流出5000戸以上、死者不明者850人以上）をきっかけに、帝都の水害防止を目指して荒川放水路の掘削中であつたが、間に合わなかった。1930年に地震からの帝都復興とともに、荒川放水路（現荒川）も竣工した。以来、東京下町の外水氾濫はなく、キャサリン台風(1947)では利根川破堤の広域水害を荒川の左岸で受け止めて、東京の下町は水害を免れた。

(2) 福井地震と九頭竜川水害

1948年6月28日早夕に福井地震(M7.1)が発生した。1945年7月19日に空襲で全市街地を焼失し、戦災復興土地区画整理事業・街路・公園整備に取り組んでいた福井市と町村を襲い全壊3万4500棟、焼失4050棟の被害となった。農村部には全壊率100%の集落が多発したことから最高震度として「震度7」を新設した。また九頭竜川の堤防も最大4.5m沈下した。その被災地を同7月23～25日梅雨末期の豪雨(累積350mm)が襲い、浸水区域1900ha、浸水家屋7000戸、1630カ所の山間地で土砂災害が発生する同時被災型複合災害となった。

福井市では地震直前に土地区画整理事業の仮換地指定が完了していたので、戦災復興計画を一部修正して震災復興計画・事業として推進するという、いわば“元祖 事前復興”の取り組みともなっ

た。雨水の排水不良市街地の改善を目指した下水道事業も、区画整理とともに実現した。(中央防災会議 災害教訓の継承に関する専門調査会2011)

(3) 平成16年台風23号の“先行降雨”が被害を拡大した新潟県中越地震

2004年10月19～21日に台風23号は兵庫県豊岡市で丸山川氾濫を引き起こした後、中越に累積115mmの降雨をもたらし太平洋に抜けていった。中越には降雨による被害はなかった。

その中越で、10月23日夕刻に最大震度7の中越地震が発生し、この先行降雨で山間地域では多大な斜面崩壊（地滑り131件、崖崩れ115件、土石流21件）が発生、主要道路を寸断した。孤立した被災地での越冬は無理と、山古志村は全村避難し、無人の村では2m超の積雪が家屋を押しつぶした(新潟県2005)。しかし、集落コミュニティを基本とする避難所、仮設住宅での避難生活の中でコミュニティ主体の復興ビジョン「帰ろう、山古志へ」を行政とともに取りまとめたことが、中越の被災地復興の原動力となっていた。

3. 能登半島地震と奥能登豪雨による複合災害とは

(1) 能登半島地震の被害と地域特性

2024年1月1日16時10分頃、日本人すべてが最も気を緩めていたその時、M7.6の能登半島地震が発生した。M8級の逆断層地震で、半島北部(外浦)で最大4mの地盤隆起を引き起こすとともに最大震度7を志賀町北部で記録した(図2)。原子力発電所直近での震度7であつたが幸い大きな支障は発生しなかった。また、津波を引き起こしたが地盤隆起が幸いして陸上での浸水深は浅くなった。断層直上の奥能登に被害が集中したが新潟、富山、福井県にも液状化被害等が発生し、17件の地震火災や津波火災が発生、特に輪島市では約250棟、4.8haの市街地火災も発生した。

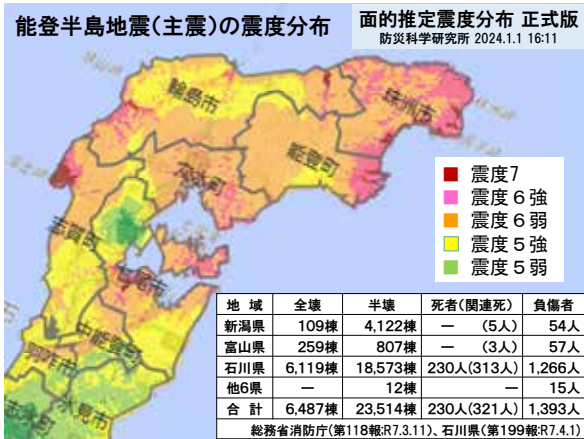


図2 能登半島地震(主震)の震度分布と被害概要

① 被害密度の高い被災地域における自助共助の困難さ

被害の全体規模は全壊6,487棟と熊本地震より小規模であるが、自治体別にみると被害が集中した珠洲市では全居住世帯に対する住家の全半壊率(被害密度)が72%、輪島市で66%に達していた。自治体職員もほぼ全員が被災者という“高い被害密度”となった(表1)。上水道の被災は長期化し、配水管を応急修理しても宅地内配管の修理が事業者不足で遅れ、避難所における避難生活環境の劣悪さから被災者の関連死を防止するためにと県が主導して加賀地域への「2次避難」を推進し住民が離散した。奥能登の生命線である「のと里山海道」が被災して物流が困難になり、ライフライン修理や仮設住宅建設などの緊急事業の作業員の宿泊施設もなく、その復旧は困難を極めた。

表1 能登半島地震における石川各市町別被害状況

県市町	人的被害(人)		住家被害(棟)			世帯の 全半壊率	世帯数 (R5.5.1)
	直接死*	関連死	全壊	半壊	合計		
珠洲市	97	68	1,756	2,091	3,847	72.3%	5,322
輪島市	103*	103	2,310	3,957	6,267	66.2%	9,461
穴水町	20	27	387	1,289	1,676	51.9%	3,323
志賀町	2	18	562	2,470	3,032	41.3%	7,346
七尾市	5	45	515	5,012	5,527	27.4%	20,151
能登町	2	58	269	992	1,261	20.2%	6,257
他市町	1	25	320	2,762	3,082	0.73%	422,680
石川県	230*	334	6,119	18,573	24,692	5.20%	474,446

資料：石川県・被害報告 第199報(2025.4.1)より集計。

*行方不明者2人を含む。

非住家被害(半壊以上)：輪島11,908棟、珠洲6,376棟、七尾4,816棟、県計37,103棟

表2 能登半島地震による孤立集落の発生と経緯

月日	地区	集落	人数
1月3日	15	—	759人+ α
6日	38	—	1,700人+ α
7日	24	—	2,836人+ α
8日	24	—	3,345人+ α
9日	22	—	3,123人
11日	22	—	2,562人
13日	15	—	793人
15日	15	—	415人
17日	7	—	56人
19日	5	—	26人
21日	4	—	14人
27日	3	—	10人
2月5日	1	—	5人
3月5日	0	—	解消

② 孤立問題の課題と地域継続力のある地域社会

もう一つ大きな課題が、「里山・里海」とは“人が介在しない自然の山海”ではなく、“人の介在している生業のある山海”である、ということである。そうした世界遺産でもある能登の里山・里海を支えてきた集落が「孤立集落」となった。自主避難所を開設し、農家の自助力とコミュニティの共助力で避難生活を継続し生き延びた孤立集落の社会的強靱さには驚嘆する(表2：各月日の県被害報告より作成)。

そもそも「孤立」には3つの課題がある。第一は“空間的孤立”で、道路等の寸断で空間的に移動できず閉じ込められる孤立問題である。第二は“情動的孤立”で、道路の損傷は同時に路上の電気配線・通信線の破断を伴うために、固定電話も携帯電話も普通になる可能性は高い。第三は“社会的孤立”であるが、能登半島地震での孤立問題は第一の空間的孤立と第二の情動的孤立が発生したもの、第三の社会的孤立を引き起こすことはなかった。

(2) 奥能登豪雨災害の発生と複合災害化の実態

① 地震直後に発信されていた気象災害への警鐘

能登半島地震の発生直後に、気象庁・金沢気象台は地震動による地変の発生を踏まえて、1月1日付で「大雨警報」「土砂災害警報」等の発出基準を緩和する暫定措置を発表した。震度7、6強の奥能登7市町では降水量などの発出基準を7割時点て運用するとした。さらに、1月9日には、河川の「洪水警報・注意報」についての暫定運用を公表した（図3）。石川県の災害対策本部では毎回報告されていたが、被災者や被災自治体にはどのように伝えられ、認識されていたのであろうか。

② 大雨・土砂災害・洪水警報等の発令状況

9月20日深夜からの降雨は、21日午前9時から

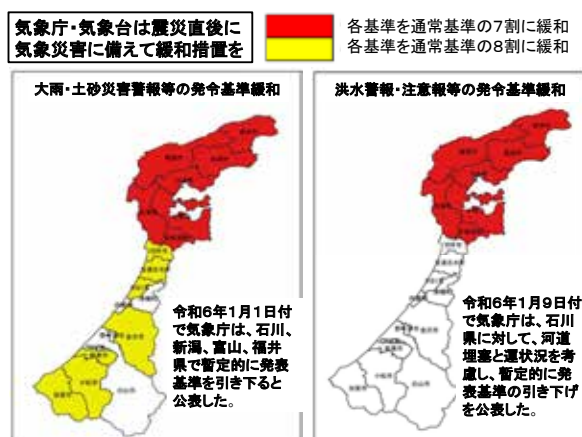
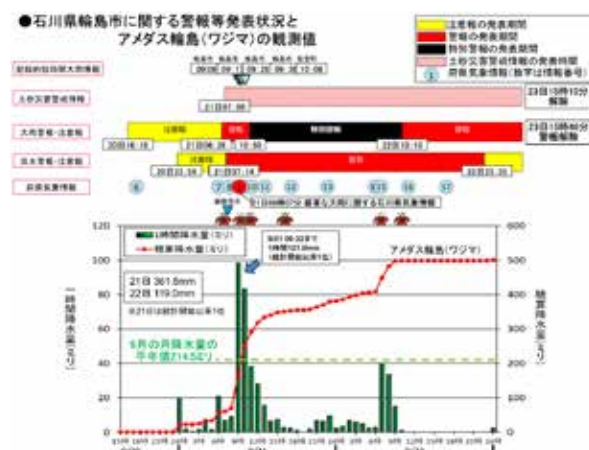


図3 複合災害に備える大雨・土砂災害・洪水警報等の暫定運用の公表

12時には時間降水量120mmを超える豪雨となった。暫定運用によって、大雨注意報は降雨前の20日16:18に発令していたが、洪水注意報は激しい雨が降り出した20日23:56の深夜に発出された。大雨警報は21日06:26に、洪水警報は21日07:14に発出され、09:07には顕著な大雨に関する石川県気象情報が発出された（図4）。そして山間での土砂崩壊、土石流、流木流出、河川水位の上昇による外水氾濫とバックウォーターによる内水氾濫が発生した。

③ 地震被害を免れた住家が土砂災害で全半壊

水害は地震被害を免れた住家を襲い、浸水より



（出典：金沢気象台「2024年9月21～22日の大雨」、奥能登地区流域治水協議会「令和6年奥能登豪雨災害を踏まえた奥能登地区流域治水対策検討部会（第1回）資料」、2024.11.28）
https://www.pref.ishikawa.lg.jp/kasen/ryuikichisui/documents/okunotobukai_1_document.pdf

図4 輪島市における警報等の発出状況と降水量等の推移

表3 奥能登豪雨災害の被害状況

県市町	直接死 (人)	住家被害(棟)				合計
		全壊	半壊	床上浸水	床下浸水	
珠洲市	3人	14	64	18	229	325
輪島市	11人	68	581	51	444	1,144
能登町	2人	—	6	—	218	224
2市町	—	—	—	—	4	4
石川県	16人	82	651	69	895	1,697
他5県	1人	—	—	15	133	148
6県計	17人	82	651	84	1,023	1,845

資料：石川県・奥能登豪雨災害報告第50報(2025, 4, 1)

総務省消防庁災害報告「令和6年9月20日からの豪雨災害」第35報(2025.1.28)

他5県：死者(熊本1)/床上浸水(長崎12・熊本3)/

床下浸水(山形26・新潟26・香川1・長崎78・熊本10)

10月9日16:00

番号	市町名	団地名(地区名)	浸水戸数	被害状況
②-1	輪島市	宅田町第2団地(宅田町大型商業施設跡)	142	床上浸水
②-2	輪島市	宅田町第3団地(宅田町商業施設跡地)	11	床上浸水
②-3	輪島市	山岸町第2団地(市立輪島病院南側広大農地①②③)	19	床上浸水
②-5	輪島市	浦上第1団地(門前浦上グラウンドゴルフ場)	32	床上浸水
②-6	輪島市	稲屋町第1団地(稲屋町農地(田中組前))	1	床上浸水
②-5	珠洲市	上戸町第2団地(上戸小学校グラウンド)	17	床上浸水



(出典：石川県第14回災害対策本部員会議(2024年10月9日)資料)



図6 床上浸水した宅田町仮設住宅団地(筆者撮影)

図5 浸水被害を受けた仮設住宅の概要

も土石流や崖崩れによる全半壊とそれに伴う死者が多い(表3)。

④ 仮設住宅の床上浸水と新たな仮設住宅の建設

最も衝撃的であったのは、^{ようやく}漸く完成して入居を開始した応急仮設住宅の床上浸水である。図5によると仮設住宅222戸の床上浸水であるが、これは罹災証明を発出する一般住宅ではないために、表3には含まれていない被害である。図6の仮設住宅のデッキの手すりの2/3の高さにまで洪水が上がっていた。

⑤ 地震の土砂災害と豪雨の土砂災害の分布とその相関性

図7は、地震による土砂災害の分布と豪雨後の土砂災害の発生個所を重ねている。地震による土砂災害64件に対して豪雨による土砂災害が39件である。一般に、地震動による落石やがけ崩れは凸斜面(尾根型)が多く、豪雨の崖崩れや土石流は雨水が集まる凹斜面(沢谷型)と言われているが、地震動による影響が否定できない分布と



(出典：石川県土木部砂防課「砂防関係の被災状況について」、奥能登地区流域治水協議会「令和6年奥能登豪雨災害を踏まえた奥能登地区流域治水対策検討部会(第1回)資料」、2024.11.28)
https://www.pref.ishikawa.lg.jp/kasen/ryuikichisui/documents/okunotobukai_1_document.pdf

図7 地震の土砂災害●と豪雨の土砂災害▲の分布



(出典：石川県第4回災害対策本部員会議(2024年9月22日)資料)
https://www.pref.ishikawa.lg.jp/saigai/documents/0922_1700_kaigisiryoo.pdf

図8 奥能登豪雨による通行止め箇所

なっている。

⑥ 豪雨後に再び孤立集落が発生

豪雨による土砂災害は漸く復旧した幹線道路を埋塞し、再び空間的孤立集落を引き起こした（図8）。豪雨後の孤立集落は、地震による孤立化と重複する集落が過半に達するのではないかと思われる（図7）。しかし、地震後にすでに居住者不在の集落が出現していることもあり、空間的孤立及び情報の孤立が再び発生したが、孤立化した被災者の迅速な救出で、5日間で孤立状況は解消された。（表4：各月日の県被害報告より作成）。

表4 奥能登豪雨での孤立集落の発生と経緯

月 日	地区	集落	人数
9月22日	—	115	不明(α)
23日	14	56	不明(α)
24日	12	46	367人
25日	7	16	157人
26日	3	4	42人
27日	—	—	解消

⑦ 豪雨被災者による避難所開設と仮設住宅の建設拡大

豪雨災害後の避難所開設と避難生活者の推移が

表5 奥能登豪雨災害における避難所の開設と推移

月 日	避難所数	避難者数	備 考(水害避難所の設置市町)
(9月17日)	—	—	(地震避難:25所・268人)
9月21日	73	1,358人	5市町
9月22日	105	1,453人	7市町
9月23日	42	632人	3市町
9月24日	37	621人	同上 (地震避難:24所・249人)
9月25日	31	514人	同上
9月26日	26	437人	同上
9月28日	27	456人	同上 (地震避難:24所・249人)
9月29日	28	453人	同上
10月 1日	30	454人	同上
10月16日	32	393人	同上 (地震避難:16所・126人)
11月12日	16	322人	2市 (地震避難: 9所・ 60人)
12月17日	15	269人	同上 (地震避難: 6所・ 34人)
R7.1月17日	13	143人	同上 (地震避難: 2所・ 8人)
2月18日	10	109人	同上 < 地震避難所は解消 >
3月18日	9	83人	1市
4月15日	0	0人	解消

(注) 7市町: 輪島・珠洲・七尾・志賀・能登・穴水・中能登 2市: 輪島・珠洲
5市町: 輪島・珠洲・志賀・能登・穴水 3市町: 輪島・珠洲・能登 1市: 輪島

表5である。半年後もまだ地震の避難所が解消できていなく、それと同時並行で豪雨災害の避難所開設と運営がなされてきた。両災害で避難所運営期は結果的に1年を超え、豪雨後には再び用地確保から仮設住宅新設の業務と、床上浸水した仮設住宅の改修業務が発生した。

4. 複合災害化と災害復興プロセスの問題

表6は、能登半島地震を受けて、政府・県・被災市町における復興の取組を整理したものである。能登半島地震は、被災3週間後の2024年1月19日に大規模災害復興法による非常災害に位置付けられ、2月1日に政府と石川県で第1回復旧・復興本部会議がトップダウンで開催された。その後の展開は、大規模災害法の規定のまま、5月に県が復興方針「石川県創造的復興ビジョン」を公表し、県のビジョンを受けて被災市町が「復興構想（ビジョン）」「復興計画（基本計画）」の検討を開始し、輪島市・珠洲市では12月に計画案についてパブリックを実施、2025年2月にそれぞれ『復興まちづくり計画』『復興計画』を公表した。

被災自治体が被災した市民・町民と復興の話し

合いを始めるよりも早く、県は「被災者の2次避難」を展開した。そのため、多くの被災者が加賀地域へ長期避難（2次避難そして賃貸型仮設住宅への入居）をしたために、県そして市町も復興ビジョンの策定は進めたものの被災地復興を担う若い世代とのつながりが切れたまま、どこに自宅を再建しどこで生業を再開するかなど、一人ひとりの被災者復興に大きくかわる具体的な被災市街地や被災集落の基盤整備に関わる復興まちづくりの話し合いも計画の検討も

表 6 能登半島地震・奥能登豪雨からの復興に向けての動向

経過日	年.月.日	復興計画等の関連事項
2024年1月1日		能登半島地震 M7.6 全壊 6,119棟 半壊 18,573棟
3週間	24. 1. 19	政府:大規模災害復興法の「非常災害」の指定。国の工事代行。
1ヵ月	24. 2. 1	政府:第1回「能登半島地震 復旧・復興本部」会議開催 石川県:第1回「能登半島地震復旧・復興本部」会議開催
7週間	24. 2. 16	政府:第2回「能登半島地震 復旧・復興本部」会議開催
2ヵ月	24. 3. 1	政府:第3回「能登半島地震 復旧・復興本部」会議開催 輪島市:第1回「震災復興対策本部会議」開催
8週間	24. 3. 7	石川県:第1回(復興)「アドバイザーボード会議」開催
10週間	24. 3. 22	政府:第4回「能登半島地震 復旧・復興本部」会議開催
3ヵ月	24. 3. 28	石川県:第2回「能登半島地震 復旧・復興本部」会議開催
13週間	24. 4. 6	石川県:「の未来トーク」第1回開催(全7回:全461名参加)
13週間	24. 4. 10	石川県:第2回(復興)「アドバイザーボード会議」開催
16週間	24. 5. 6	輪島市:第1回復興まちづくり計画検討会議開催
18週間	24. 5. 18	珠洲市:第1回「復興計画策定委員会ー復興方針・計画骨子案」
5ヵ月	24. 5. 20	石川県:第3回復興会議:「石川県創造的復興プラン(仮称)」公開
6ヵ月	24. 6. 10	七尾市:「戦略的復興ビジョン(仮称)案」市長記者会見
7ヵ月	24. 7. 27	珠洲市:第2回「復興計画策定委員会」復興計画(案)公開
9ヵ月	24. 9. 20	輪島市:第4回「復興まちづくり計画検討委員会」『基本構想』公開
2024年9月20日		奥能登豪雨 全壊82棟 半壊651棟 床上浸水69棟 床下浸水895棟
10ヵ月	24. 10. 28	輪島市:第5回「復興まちづくり計画検討委員会」開催(豪雨災害後検討)
11ヵ月	24. 11. 24	珠洲市:第3回「復興計画策定委員会」『復興計画・地区復興方針図』公開
12ヵ月	24. 12. 20	輪島市:第7回復興まちづくり計画検討委員会『復興計画(案)』公開
13ヵ月	25. 2. 1	珠洲市:第4回「復興計画策定委員会」『復興計画』承認・公表
14ヵ月	25. 2. 26	輪島市『復興まちづくり計画』公表

遅れてしまった。

この展開は、大規模災害復興法の条文をそのまま受けた展開でもあり、同時に基本構想・総合計画→実施計画→事業計画という平時の計画行政の展開プロセスである。

しかし日本の災害復興の取り組みは異なる。“被災地復興”の復興まちづくり現場を先決し、その後に復興計画を策定して迅速に一人一人の“被災者復興”のための「生活再建」と「産業・生業復興」を展開してきた。

例えば、阪神・淡路大震災では、神戸市は震災2日目に土地区画整理事業等での改造型復興まちづくりが必要な地区の調査を指示、1週間目に復興本部設置、2週間目に復興事業予定地区を建築基準法第84条建築制限地区として公示、避難所に多くの被災者がいて被災地のコミュニティが残っている時期に復興まちづくりの話し合いを開始、84条制限の期限である2ヵ月目に復興事業区域と事業種別を都市計画決定した。同時に同区域以外

は住宅の個別再建が可能として被災者復興支援・相談に現地事務所で取り組んだ。復興まちづくり地区では具体的な復興まちづくりを住民参加で話しあい、最初に合意に達した地区は11月であった。この復興まちづくり地区をコアに被災市街地全域の復興構想・復興計画の策定に取り組み、7月にビジョンと復興計画を策定・公表し、被災地復興と被災者復興の事業を展開していった。つまり神戸市の災害復興は、被災地復興の迅速化を軸に、復興まちづくり事業→復興構想・復興計画→各事業実施と進めた。

能登半島地震の復興は、復興構想・計画の策定から着手した結果、被災地の復興まちづくりの具体化が遅れた。しかしそのことは逆説的だが、複合災害化したことによる復興事業の手戻り感を薄めているように感じる。地域を離れている若い世代を巻き込んだ、これからの地震にも水害にも強い複眼的復興まちづくりの始まりを期待したい。

5. 複合災害には複眼的な対策で

(1) 複眼的な防災・対応・復興で備える

複合災害には、被災者目線での同時被災型複合災害と、自治体目線での同時対応型複合災害の二つの課題がある。その二つの課題に取り組むカギは「複眼的な発想と視点」である。“地震にも強く、水害にもあらゆるリスクにも強い”複眼的な視線で＜家づくり・生活づくり・まちづくり＞と＜会社づくり・業務づくり・まちづくり＞を常に発想し、課題に平時から取り組んでおくことが、複合災害対策の起点となる。(表7)

＜主な複眼的事前防災対策＞

- ①敷地リスク確認：自敷地・建物に潜在しているマルチハザード（老朽・低耐震性・揺れやすさ・液状化・盛土・浸水深(洪水・津波)・擁壁・土砂災害・隣家・ブロック塀・密集・・・)を、複眼的に点検し、課題を確認しておく。
- ③防災まちづくり計画・④高台まちづくり計画：行政とともに地域ぐるみで災害に強いまちづくりの取り組んでおく。地震に強い防災まちづくり及び水害に強い高台まちづくりの事前検討は、⑭事前復興計画における地域復興目標（ビジョン）づくりのベースでもある。
- ⑤国土強靱化地域計画：自治体が事前にマルチハザードで取り組んでいる強靱化計画とは、そもそも複眼的な事前防災事業の実施計画である。
- ⑥流域防災計画：激甚化する水害に対して“流域治水”計画が進められているが、そもそも“浸

水区域”とは沖積地盤で地震時には揺れやすく液状化の可能性が高い地盤であり、水害時のみならず地震時にも近隣自治体が共助体制を講じて被害軽減と地震時の避難対応等についても協議すべきであるとして、筆者が提案している取り組みである。災害対策基本法の市町村相互間地域防災計画(44条)、都道府県相互間地域防災計画(43条)の枠組みの活用が可能である。

＜主な複眼的対応準備対策＞

- ⑪業務継続計画（自治体 BCP）：地域防災計画の災害対応編には自治体が行う災害対応業務のすべてが書かれているが、そのうち重要業務を優先し、被災で制約された人的物的資源で対応する初動業務（いつまでに、何を、誰が実行するか）を取りまとめるのが自治体 BCP である。この初動対応に、“被災後防災”というべき複眼的な業務対応が複合災害対策として求められる。避難所、支援物資の受入れ施設、災害廃棄物の仮置場、ライフライン等の緊急復旧に必要な資機材置場の開設・設置や、被災後に長期的に使用する仮設住宅の建設用地の選定・造成などには、地震と水害の複眼的な安全確認という“被災後防災”の対応が求められる。
- ⑫対口支援計画：四川地震(2008)の被災自治体支援を中国共産党政府が大都市自治体等に災害対応から復旧・復興までを包括的かつ継続的に支援する体制を構築して取り組んだのが「対口支援」である。被災自治体への支援体制として評価されているが、南海トラフ巨大地震や首都直

表7 複眼的発想と視点から取り組むべき複合災害対策の体系

主体		複眼的事前防災	複眼的対応準備	複眼的事前復興
被災者 (個人) (企業)	自助	①敷地リスク確認 ②耐震・耐水建物づくり	⑦避難生活計画 ⑧水害タイムライン計画	⑬災害保険 ⑭事前復興計画(企業)
	共助	③防災まちづくり計画 ④高台まちづくり計画	⑨広域避難(地区防災計画) ⑩事業継続計画(BCP)	⑮災害共済 ⑯復興まちづくり訓練
自治体	自助	⑤国土強靱化地域計画	⑪業務継続計画(BCP)	⑰事前復興計画(行政)
	共助	⑥流域防災計画	⑫対口支援計画(支援計画・受援計画・対口支援協定)	

□ 令和6年能登半島地震被災地における 災害ボランティア

大阪大学大学院 人間科学研究科

教授 渥 美 公 秀

令和6年能登半島地震（以下、能登半島地震）が発生したのは、ボランティア元年と呼ばれた阪神・淡路大震災から約30年が経とうとしていた時期であった。日本社会には、災害が発生すれば災害ボランティアが駆けつけるということが定着していた。ところが、能登半島地震では、行政によって、個人ボランティアの救援活動への参加が拒否されるという特異な状況が発生した。もちろん、発災直後は、救急救命活動が最優先であるし、能登半島地震では被災地が交通網の脆弱な半島部に集中していたことから、外部者を制限することは十分に理解の及ぶところであった。しかし、発災から4ヶ月近くを経ても個人ボランティアを拒む公的通知が継続された。その一方で県の登録システムを経由したボランティアは被災地での救援活動に参加が可能とされた。個人参加のボランティアを拒絶し、登録ボランティアのみを受け入れるという事態は、ボランティア元年以来、30年近くにわたって両者が互いに協力しながら被災者に対応してきた歴史を覆す異様な事態だったと言わざるをえない。本稿では、この異様な現実を承けて個人ボランティアについて再考するための論点を導いておきたい。最初に、災害ボランティアの30年におよぶ動向を簡単に紹介する。続いて、能登半島地震における特異性を改めて整理する。その上で、こうした現状を踏まえて個人ボランティアについて考え直すための論点をいくつか挙げてみよう。

1. 災害ボランティアの30年

阪神・淡路大震災(1995年)の被災地には、180万人以上もの市民が駆けつけて多様な救援活動を展開した。災害ボランティアという言葉が生まれ普及していったことから、1995年は、ボランティア元年と呼ばれた。当時の機運としては、「ボランティア革命」という言葉が生まれたことから、市民の力でボランティアに社会を変革していけるという可能性が見据えられていた。その後、全国各地で多発した災害にも災害ボランティアが救援活動を展開し、災害が発生すればボランティアが駆けつけるということが社会に定着していった。

被災地 KOBE での災害ボランティアの動きを“混乱”の予兆だと受け取った人々は、災害ボランティアの活動の効率化に向けて秩序・統制が必要と捉え、災害ボランティア活動のマニュアル化に象徴されるような制度化を推進していくことになった。一方、KOBEにおける災害ボランティアの動きを市民による相互扶助への“希望”だと受け取った人々は、災害ボランティアの多様かつ臨機応変な対応を称揚していくことになった。筆者はこれら2つの動向をそれぞれ「秩序化のドライブ」、「遊動化のドライブ」と呼んで（渥美、2014）、両者のダイナミックスを軸に災害ボランティア活動の30年を捉えてきた(例えば、渥美、2025)。

秩序化のドライブに牽引された活動に社会福祉

協議会による災害ボランティアセンターの開設がある。確かに、災害ボランティアセンターは、災害ボランティア活動に初めて参加する人には、現場の概要がわかるという意味で役立つこともある。しかし、災害ボランティアセンターでは、ともすれば災害ボランティア活動の管理調整作業が目的化してしまい、その結果、災害ボランティアの秩序は保たれたけれども肝腎の被災者には十分な支援が届かないという本末転倒なことも起こってきたのは事実である。一方、遊動化のドライブに親和的なボランティアは、被災者一人一人に向き合って、臨機応変に対応していく。その結果、個々の被災者の事情に応じた細やかな対応が実現するが、組織的に動いているわけではないので、ボランティアの数が少ない場合には、多くの被災者に広く支援を届けることが難しくなるのも事実であった。

阪神・淡路大震災からの30年を振り返ると、2011年の東日本大震災の頃までは、各災害現場で、様々な紆余曲折はあったとしても、全体として両ドライブがバランスをとりながら進んできたとみて間違いないだろう。しかし、2016年熊本地震あたりから近年は、秩序化のドライブが極めて強力になった。秩序化のドライブの背景には、コンプライアンスを重視する社会の中で、そこから逸脱すると見なされれば執拗に糾弾されるという風潮も影響していたように思う。実際、遊動化のドライブに基づいて動く個人ボランティア、すなわち、秩序化のドライブに基づく災害ボランティアセンターに登録しないで活動する災害ボランティアは、“野良ボラ”などと揶揄され、何かそこに不穏なイメージを与えられることも出てくる始末だった。ただ、こうしたせめぎ合いはあったとしても、遊動化のドライブと秩序化のドライブはそれなりにバランスをとって動いてきた。喩えて言えば、被災者の元へ向かう救援という名の自転車が、両ドライブに左右に引かれ、倒れそうになる中を何とかバランスをとりながら走り続けているという状

態でもあった。

2. 令和6年能登半島地震における災害ボランティア

石川県のホームページ（とリンク先）には、長い間、「災害ボランティアについても、活動環境や受け入れ体制の整備を進めていますので、被災地への電話や個別の来訪などはお控え頂き、当サイト及び各市町村センターの募集情報を必ずご確認ください」と示されていた（2024年4月13日確認）。これに従って多くの人々が募集情報に応じて登録したが、最初に災害ボランティアが“派遣”されたのは1月29日のことだった。一方、県が“派遣”する前に現地に赴いた災害ボランティア（個別の来訪者）は、SNSでこっぴどく非難されるといった状況も生まれた。

これまでも、発災直後に災害ボランティアとして被災地に向かうことを自粛するような機運は確かにあった。しかし、今回のように被災地の行政が一方向的に災害ボランティアの来訪を控えよと公言し、その方針を数ヶ月にわたって維持するといったことは初めてのことだった。行政が指定するシステムに登録したボランティアが整列して激励を受け“派遣”される姿を報じた記事を見るにつけ、個人的には、剥き出しの権力によって統制された労力としてのボランティアの姿といったイメージを抱かざるを得なかった。

能登半島地震では、先に喩えとして挙げた自転車が出発前に倒されたようなものであった。しかし、考えてみれば、そもそも災害ボランティア活動に対して、行政が許可を与えたり拒否したりするものではない。従って、自転車が倒されたのなら、倒された自転車を起こして被災地に向けて出発すればよかったのである。ただ、自転車を進めると非難を浴びてしまうので躊躇してしまったというのが現状であろう。

幸い、現時点での能登半島地震の被災地では、

確かに数は少ないように見えても、災害ボランティアが活動しているし、長期にわたって復興を見据えてじっくりと向き合っている災害NPOも存在する。そして、災害ボランティアだ、災害NPOだと言わずとも、そっとお手伝いをされている多くの人々がいることは書き添えておかなければならない。

3. 何が問題だったのか

能登半島地震は、災害ボランティア30年の動きに照らしてみると、初動時から個人ボランティアを排除したことが特異であった。本章では、能登半島地震における災害ボランティアへの対応に関する問題点を改めて整理し、個人ボランティアについて考え直すための一助としたい。

第1に、能登半島地震では公的に個人ボランティアを排除したことが問題であった。いわば頭ごなしの拒否である。災害対応の初動時において、個人ボランティアを排除することは、わが国においては異例のことであったが、実は、国際的に見れば特異なことでもない。これまでの海外の災害研究を見れば、発災時に組織等に参加せず個人で活動するボランティアについては、古くから議論されてきたこと（例えば、Strandh & Ekhund, 2018）がわかる。救急救命活動などの妨げになりかねないので個人ボランティアを排除すべしとの議論もあれば、想定していた緊急体制では対応できない事柄にも取り組めるので個人ボランティアを包摂すべしとの議論もあって一定しない。しかし、最近では、従来の研究は緊急対応組織・体制の立場から一方的に個人ボランティアを見てきたのではないかとの指摘もなされ、より広い立場から個人ボランティアを検討すべしという流れもある。筆者としては、個人ボランティアを巡る議論を、わが国における災害ボランティアの30年を踏まえつつ、国際的な潮流とも整合する形で理解できるような道筋を探していきたい。

第2に、能登半島地震では、個人ボランティアを排除すると同時に、登録システムによってボランティアを統制していったことが問題であった。いわば自発性を根拠に“動員”され、統制下におかれたボランティアが“労力”として被災現場に“派遣”されるという事態である。実は、自発性をコントロールするのは為政者の常套手段であるから注意せよという議論は、阪神・淡路大震災直後から既に注目されており、最近も「ボランティアとファシズム」という本（池田、2019）が出ている。国家によってボランティアという自発性を梃子にした動員が深刻な危機をもたらすことは歴史的にも知ることができよう。災害ボランティア30年の期間にここまで極端な事例はなかったが、能登半島地震では行政が剥き出しの姿勢で災害ボランティアを統制しようとしたことを見れば、この古くからの問いを改めて想起せざるをえなくなる。「国家システムにとって、コストも安上がりで実効性も高いまことに巧妙なひとつの動員のかたち」（中野、1999）にどのように抗うかが問われている。

第3に、個人ボランティアを排除したことによって、失われたことが多いという問題がある。個人ボランティアを排除しなければ多様な人々がボランティアとして被災地を訪れる。個人ボランティアが生み出す多様な活動の可能性を失ったことの影響は、これからの復興過程においても大きいではなかろうか。例えば、東日本大震災の際に、津波に流された写真を拾い集めて、洗い、乾かし、持ち主に返すというボランティア活動が各地で行われた。津波が襲った海岸を歩いていたボランティアがこうした活動の必要性に気づき、他のボランティアと協力しながら立ち上げていった活動である（宮前、2021）。こうした思わぬ活動こそが、多様な個人ボランティアに期待できることだろう。そして、被災地において活動を続けていく個人ボランティアの中には、その地域が気に入って長期にわたり関わりを続けることがある。

これは各所で議論されている関係人口そのものであろう。そうした存在が今後長期的な復興に大きな役割を果たすことが期待されるが、能登半島地震ではその可能性が少なからず失われてしまったように思われる。

最後に、能登半島地震は、災害ボランティアについてその30年近くにわたる蓄積を十分に活かせなかった点が問題である。確かに、災害ボランティアは、見ず知らずの人たちと接していくことを特徴とするので、被災者から見れば、何か不穏な企みをもっている“敵”ではないかと疑う場合もある。逆に、手助けしてくれる頼りになる“友”に見えることもあろう。災害ボランティアが自身の立場を明確にしないことがあれば、“敵”に見えることもあろうし、“敵”に見えれば自らが矢面に立って戦うか、誰かに統制（討伐？）してもらいたいと思うのも自然なことなのかもしれない。しかし、災害ボランティアの30年を振り返ってみれば、“友”として被災者に寄り添いながら様々な作業を手伝い、長期にわたって復興に関わっていった事例（例えば、渥美・関・山口、2024）が数多く生まれてきたことも忘れてはならない。

4. おわりに

能登半島地震で発生した異例の事態を通して、災害時における個人ボランティアについて簡単に検討してみた。このことを承けて、今後はさらに、災害時における個人ボランティアとは何かということについて再考していく必要を感じる。災害ボランティアは単なる労力ではない。そうではなく、他の分野のボランティアと同様に、効率性・有効性が問われる社会において、効率や効果の有無で

判断されることのない別の価値が存在していることを示していく人や活動を指すのだと思う。しかも、それは特別なことではない。いくら市場社会が進んでも、国家統制が強まっても、実は人々が日常既に行っていることでもある。効率、有効、市場、国家などといったことに絡め取られず、日々繰り返される何気ない助け合いはその1つであらう。災害ボランティアの場合は、それを見ず知らずの被災者に向けて行っていく。だからこそ、個人ボランティアは他者に慎重に接しなければならないが、権威ある立場から頭ごなしに拒否されたりすることには馴染まないし、都合よく統制されるようなことでもない。むしろ、災害時の個人ボランティアによって多様に行われる活動が、閉塞感に満ちた日常を打破していく可能性があることに改めて気づき、災害時はそうした個人ボランティアを大切にしていけるべきではないかと考えている。

【参考文献】

- 渥美公秀(2014) 災害ボランティアー新しい社会へのグループ・ダイナミックス 弘文堂
渥美公秀(2025) 災害ボランティア30年から学んできたこと, 21世紀ひょうご, 38,3-13.
渥美公秀・関嘉寛・山口洋典(2024) 集落<復興>ー中越地震と限界集落の物語 大阪大学出版会
池田浩士(2019) ボランティアとファシズムー自発性と社会貢献の近現代史 人文書院
宮前良平(2021) 復興のための記憶論: 野田村被災写真返却お茶会のエスノグラフィー 大阪大学出版会
中野敏男(1999) ボランティア動員型市民社会論の陥穽, 現代思想, 27(5), pp.72-93.
Strandh, V. & Ekhund, N. 2018. Emergent groups in disaster research: Varieties of scientific observation over time and across studies of nine natural disasters. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 26,329-337.

MRI 装置からの出火事例について

札幌市消防局予防部予防課火災調査係

1 はじめに

本火災は、耐火造地下1階地上4階建て病院の1階検査室内に設置された、検査実施中のMRI装置から出火した事例である。

2 火災の概要

- (1) 出火日時 令和5年6月 15時25分頃
- (2) 覚知日時 令和5年6月 15時41分
- (3) 鎮火日時 令和5年6月 16時48分
- (4) 火災種別 建物火災
- (5) 気象状況 天候：曇り 気温：20℃
相対湿度：64% 風向：南東
風速：4 m/s
注意報・警報等：なし
- (6) 損害状況 MRI装置焼損

3 出火時の状況

(1) 発見状況

エックス線技師は、患者のMRI検査を実施するため、MRI装置稼働中に操作室にて操作補助をしていたところ、MRI検査室内で突然「パン」という音が鳴るとともに、パソコンが動かなくなったことから、MRI検査室内を確認したところ、MRI装置前面から煙と炎が立ち上がるのを発見したため、患者を避難させたものである。

(2) 通報状況

病院職員は、1階廊下にいたところ、病院関係者から119番通報を依頼され、病院の加入電話で119番通報したものである。

(3) 初期消火状況

発見者及び通報者が協力して、プラスチック容器に水道水をくみ、3、4回掛け、その後、粉末消火器にて初期消火したものである。

4 消防隊の活動状況

現場到着時、建物外観上火災現象はなく、発見者及び通報者により既に初期消火済みであったため、消防隊による放水は行われていない。

5 現場見分の状況

(1) MRI検査室及びMRI装置の状況

焼けはMRI装置に限られ、MRI装置の前面上部は、右側には薄くすすが付着、左側は濃くすすが付着している。寝台前面は、右側で地色を残し、中央付近から左側に向かうほど黒く変色が認められる。また、MRI装置内部、右側面前側は薄くすすが付着、左側面はより濃くすすが付着し、寝台際から上部に向かい黒く変色が認められる。（写真1参照）



【写真1 MRI装置の状況】



【写真3 寝台下面前側の状況】

(2) MRI装置内部及びカバー裏面の状況

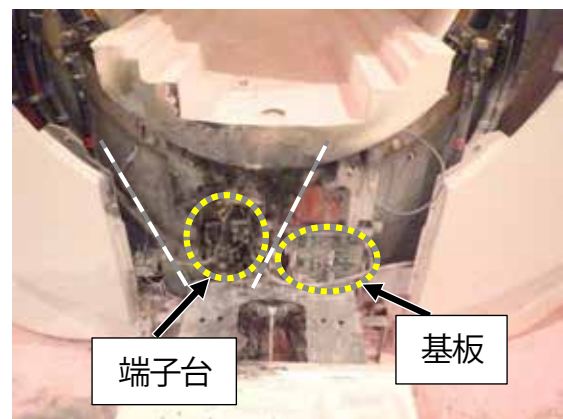
MRI装置前面のカバー裏面を見ると右側は、おおよそ寝台の高さから黒く変色し、左側は下端から広範囲により濃い黒色に変色しているのが認められる。(写真2参照)



【写真2 カバー裏面の状況】

MRI装置前面のカバーを取外した内部右側は、薄くすすが付着しているのに対し、左側はより濃くすすが付着し、黒く変色が認められる。

寝台下面前側は、右側にすすが付着しているのに対し、左側は黒い変色及び樹脂類等の一部溶融が認められる。寝台下方は、右側の基板に焼損は認められないが、端子台の下方を起点に、扇状に金属部が黒く変色し、同範囲にかかる配線被覆等の炭化が認められる。(写真3及び4参照)



【写真4 寝台下方の状況】

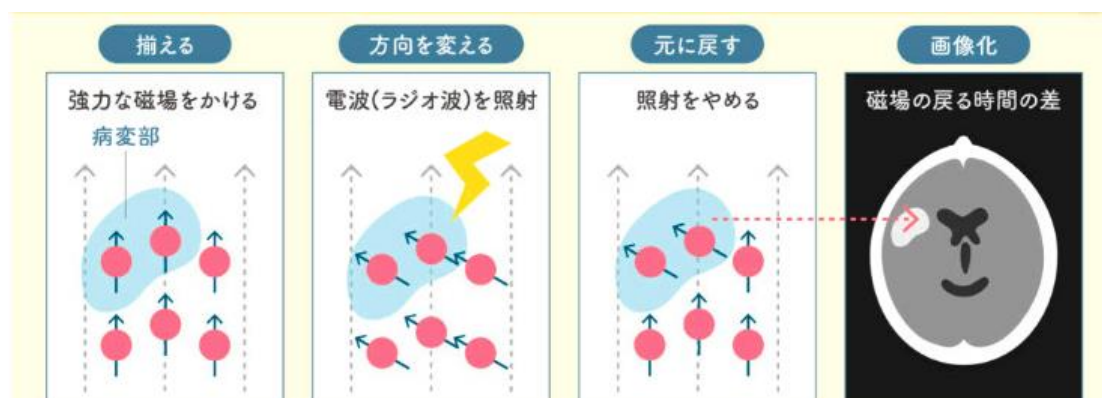
6 製品情報

(1) 概要

ア 製造会社	株式会社A社製 MRI装置
イ 及び製品名	
ウ 製造国	日本
エ 製造年	2020年
オ 使用期間	約3年1カ月

(2) 仕様

ア 定格電圧	三相交流400V
イ 周波数	50Hz / 60Hz
ウ 消費電力	90kVA
エ 寸法	幅2,400mm 高さ2,320mm 奥行き3,005mm
オ 重量	8,100kg



【図1 MRI検査時の陽子のイメージ図（平成横浜病院HP引用）】

(3) 特徴

MRI装置は非常に強力な磁力を持った巨大なコイルが内蔵されており、撮影時には磁石の中にある「傾斜磁場」と呼ばれる特殊なコイルに電流を流して磁場を発生させることで撮影する。

(4) 仕組み

人体中どこでも分布している水素の原子核の磁気を利用しており、MRI装置に人が入ると、強力な磁場の影響で、バラバラの向きであった陽子が一齐に同じ方向を向き、向きが揃ったところで検査開始となる。特定の周波数の電波を体に照射すると、陽子の方向は横に傾き、照射をやめると元の方向に戻る。向きの戻る時間は、水、脂肪、がん細胞などの組織ごとによって異なり、この戻る時間の差を画像化している。（図1参照）

(5) 傾斜磁場

MRI画像に位置情報を与える傾斜磁場を生成するために、傾斜磁場電源から最大600Aの電流を出力し、傾斜磁場ケーブル（以下「ケーブル」という。）を経由し、傾斜磁場コイル端子台（以下「端子台」という。）に接続される。傾斜磁場コイルに電流が入力されることで、コイル内部に磁場が発生する。（図2参照）



【図2 傾斜磁場電源から傾斜磁場コイル各端子台への接続図（株式会社A社から提供）】

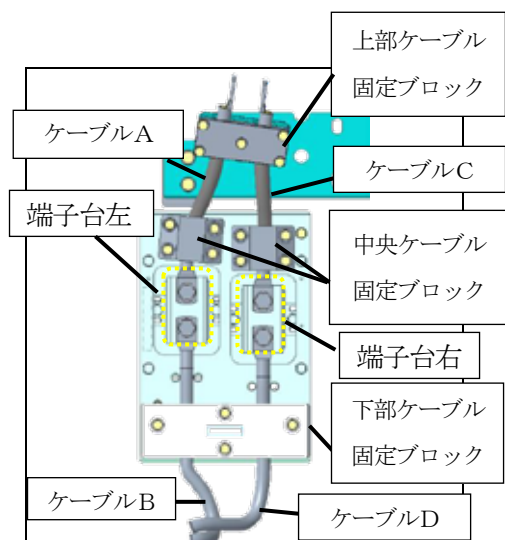
(6) 傾斜磁場電源からの出力値

ア	最大電圧	交流1,925V
イ	最大電流	600A
ウ	最大電力	52kVA
※ 出力は撮像条件によって大きく変動する。		

7 鑑識見分（場所：病院及び札幌市消防局地下2階鑑識室）

MRI装置は、前面のみ焼損し、焼損の著しい前面下部は、端子台下方を起点に扇状に黒く変色していることから、以下端子台を子細に見分する。

端子台には、ケーブルが上下で接続されている。端子台左に接続されている上方のケーブルを「ケーブルA」下方を「ケーブルB」とし、右側上方のケーブルを「ケーブルC」下方を「ケーブルD」とする。また、ケーブルを固定しているブロック3つを上から「上部ケーブル固定ブロック」、「中央ケーブル固定ブロック」、「下部ケーブル固定ブロック」として見分する。（図3参照）



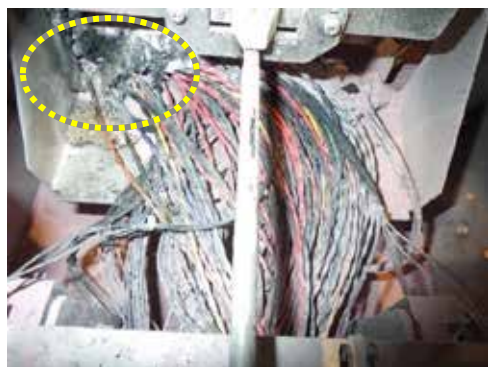
【図3 端子台の接続図（株式会社A社から提供）】

(1) MRI 装置前面下方

金属フレーム内の配線は、左端の一部で被覆が溶融し、素線が露出しているが、断線及び溶融痕は認められない。（写真5及び6参照）



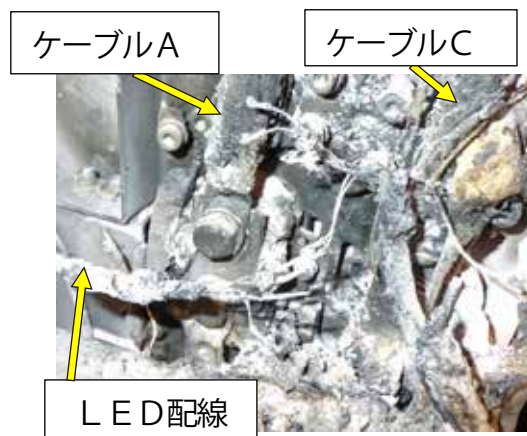
【写真5 金属フレーム周囲の状況】



【写真6 配線の状況】

(2) ケーブル周囲

ア ケーブルA、右上前方のLED用配線の被覆及び4本の配線を結合するカプラーが焼失、2本の端子が離脱しているが、配線に断線及び溶融痕は認められない。また、同配線は左側に向かうほど残存して認められる。（写真7参照）



【写真7 端子台周囲の状況】

イ 上部及び中央ケーブル固定ブロックのいずれも右側は一部残存しているのに対し、左側はほぼ焼失しているのが認められる。また、下方の端子台固定板の右側は一部地色を残しているのに対し、左側は全て黒く変色しているのが認められる。さらに、上部ケーブル固定ブロックを保護するケーブルカバーの上部は一部残存しているのに対して、下部は焼失しているのが認められる。（写真8及び9参照）



【写真8 端子台周囲の状況】



【写真9 端子台周囲の状況】

ウ 端子台固定部各ボルトの規定トルク値は10Nであり、ケーブルの各ボルトは規定トルクで締め付けられている。(写真10及び11参照)



【写真10 端子台ボルトの状況】

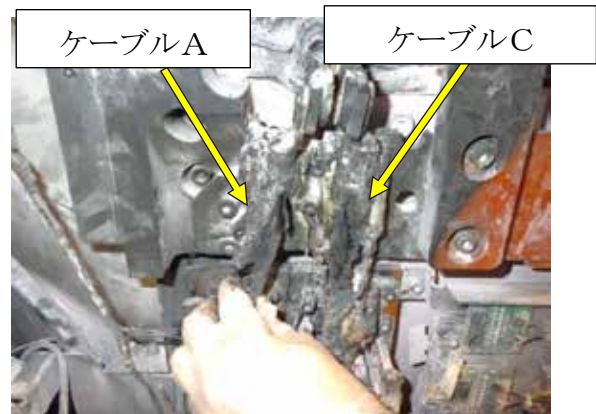


【写真11 ボルトのトルク値状況】

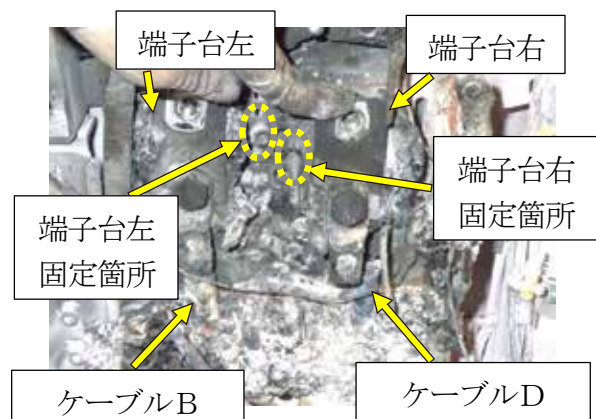
エ 端子台左及び端子台右とケーブルA及びケーブルCを接続している2本のボルトをそれぞれ離脱して接続部を確認したところ、それぞれの接触部に荒れは認められない。端子台左はボルトにより固定されているのに対し、端子台右は固定箇所にはボルトは確認できず、

固定されていない状態である。(写真12及び13参照)

オ ケーブルBは被覆の溶融にとどまっているのに対し、ケーブルDは、圧着端子部下端から断線しており、圧着端子及びケーブルの左



【写真12 ケーブルの状況】



【写真13 端子台周囲の状況】



【写真14 ケーブルDの状況】

側上部がえぐれるように焼失しているのが認められる。また、下部ケーブル固定ブロックより下方は、一部溶融物が付着しているものの、焼けは認められない。(写真13～15参照)

下部ケーブル固定ブロック



【写真15 下部ケーブル固定ブロック下方の状況】

端子台右裏面



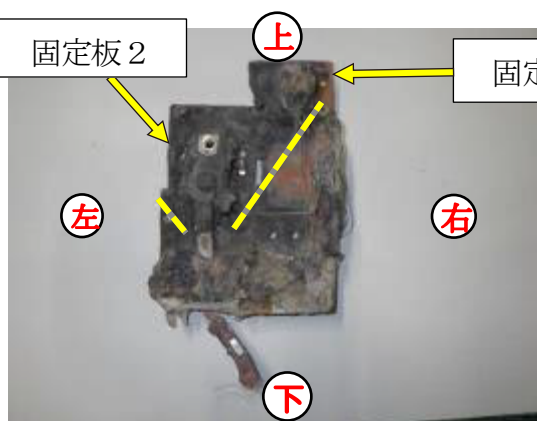
【写真16 端子台周囲の状況】

端子台固定板



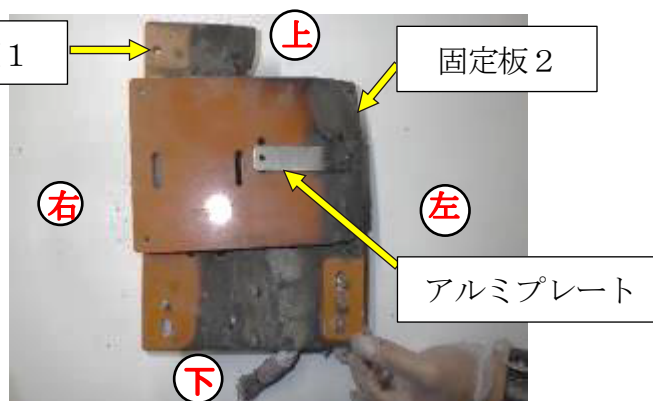
【写真17 端子台固定板の状況】

固定板 2



【写真18 端子台固定板表面の状況】

固定板 1



【写真19 端子台固定板裏面の状況】

固定板 2

アルミプレート

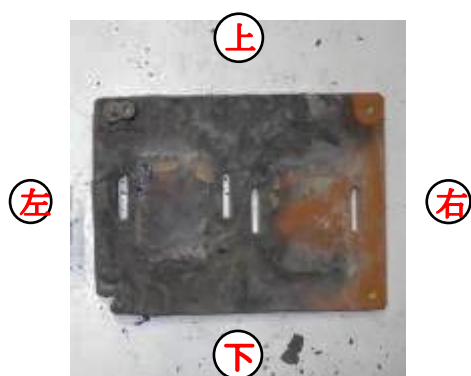
カ 端子台右を取外したところ、端子台裏面及び端子台が取り付けられていた箇所は、地色を残しているのが認められる。(写真16参照)

(3) 端子台固定板

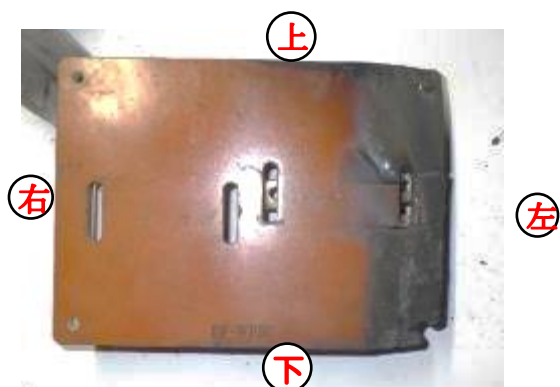
ア 端子台固定板は、大きさの異なる 2 枚のベークライト板を重ねることによって構成されており、表側の板を「固定板 1」、裏側の板を「固定板 2」とする。(写真17～19参照)

イ 端子台固定板を取り外して確認すると、固定板 1 は、下部ケーブル固定ブロック左側上端を起点として右側上部に向かい半扇状に溶融し黒く変色しているのが認められる。固定板 2 裏面は左端が炭化し、下端では一部欠損、アルミプレートも左端が黒く変色しているのが認められる。中央から右側にはアルミプ

レートは認められない。(写真21及び22参照)
 ウ 固定板2表面は、右端及び端子台右取り付け位置が地色を残しているが、左側に向かうほど炭化している。固定板2裏面はアルミプレートを取り外すと、中央やや左側から左端に向かい黒く変色し、下側で炭化、下端で一部欠損しているのが認められる。(写真20及び21参照)



【写真20 固定板2表面の状況】



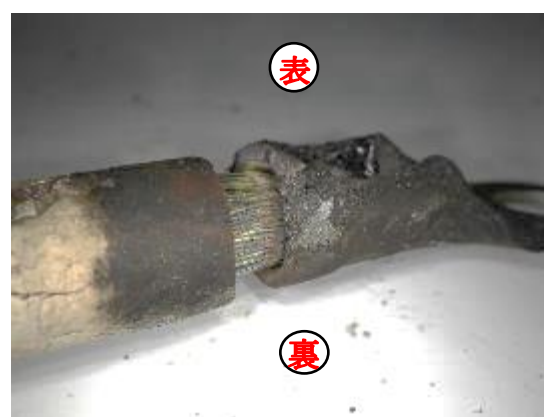
【写真21 固定板2裏面の状況】



【写真22 表面の状況】



【写真23 裏面の状況】



【写真24 素線の状況】

(4) ケーブル

ア ケーブルB

圧着端子接触部表面及び裏面に荒れは認められない。(写真22及び23参照)

圧着端子下方の素線に断線及び溶融痕は認められない。(写真24参照)

イ ケーブルD

圧着端子接触部表面及び裏面に荒れは認め

られない。右側面下部はさびの付着にとどまっているのに対し、左側面下部は、えぐれたように欠損しているのが認められる。(写真25～28参照)

圧着端子内部は素線が詰まった状態で断線し、先端に複数の溶融痕が認められるとともに、圧着端子の欠損部にも溶融痕が認められる。

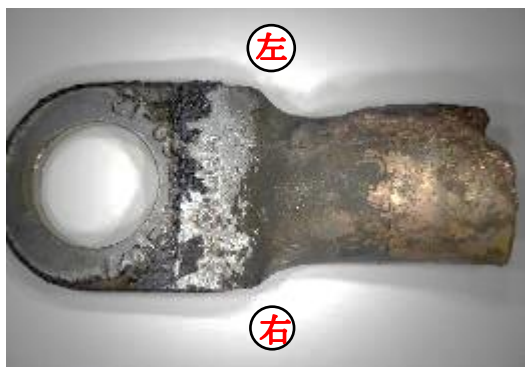
また、圧着端子周囲の合成樹脂には、銅粒が認められる。(写真29～30参照)



【写真25 表面の状況】



【写真29 周囲の樹脂の状況】



【写真26 裏面の状況】

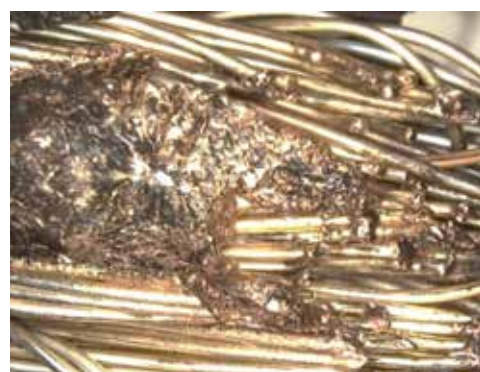


【写真30 写真29丸印の拡大状況】

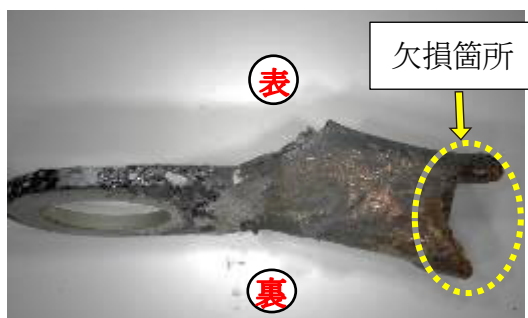


【写真27 右側面の状況】

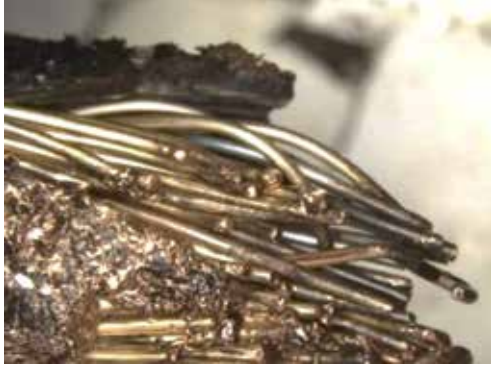
ケーブルDの左上部は圧着端子を含めてえぐれるように溶融及び焼失している。また、半数以上の素線の先端には溶融痕が複数認められる。(写真31及び32参照)



【写真31 ケーブルD素線の状況】



【写真28 左側面の状況】



【写真32 ケーブルD素線の状況】

8 考察

鑑識見分から、上部及び中央のケーブル固定ブロックは左側が強く焼損し、端子台固定板は左下から燃え広がった様相である。また、下部ケーブル固定ブロックから下に焼損はなく、同ブロック左側上部を起点として半扇状に上方に燃え広がった様相である。よって、出火箇所はMRI装置前面下部ケーブル固定ブロック左側上部とする。

出火箇所と判定したMRI装置前面下部ケーブル固定ブロック左側上部で火源となり得るケーブルについて、以下、考察する。

(1) 接触不良について

ケーブル圧着端子を端子台に接続する各ボルトは規定トルクで締め付けられている。また、各端子台とケーブル圧着端子との接点に荒れは認められない。

これらのことから、ケーブル圧着端子と端子台の接触不良による出火は考えられない。

(2) 半断線による異常発熱について

下部ケーブル固定ブロックの左側を通るケーブルBは、被覆の溶融にとどまっているのに対し、ケーブルDは断線している。ケーブルDの断線に至ったタイミングが、出火後であったとすれば、出火前に半断線により異常発熱して出火に起因した可能性が考えられる。しかし、仮

にケーブルDの半断線部分から出火したと仮定すると、下部ケーブル固定ブロック左側上部を起点として半扇状に上方に燃え広がった焼損状況と矛盾が生じる。

よって、ケーブルDが半断線したことでより線の断面積が減少し、残存している素線の箇所での過熱によって被覆等に着火し出火した可能性は低い。

(3) 断線によるアーク放電について

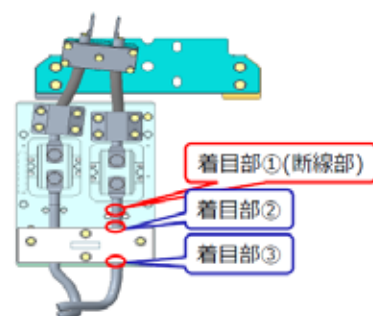
ア ケーブルDは、圧着端子を含めてえぐれるように左半分が欠損し断線しており、圧着端子先端の断線部には、複数の溶融痕が認められることから、同極間のアーク放電が発生したと考えられる。

イ 端子台左は、固定板2にアルミプレートとボルトにより固定されているのに対し、端子台右は固定箇所にアルミプレートが認められず、ボルトにより固定されていない。

ウ 製品情報のとおり、ケーブルには最大600Aの大電流が流れること。また、端子台付近は、傾斜磁場コイルによる強力な磁界が発生していると考えられる。

エ 製造会社である株式会社A社からの報告書によると、端子台を固定するためのボルト及びアルミプレートが取り付けられていないことから、強力な磁界によるローレンツ力が及ぼす配線への加振によって正常状態に比べて数倍の応力が発生することが確認されている。

(図4及び図5参照)



【図4 応力の着目部 (株式会社A社から提供)】

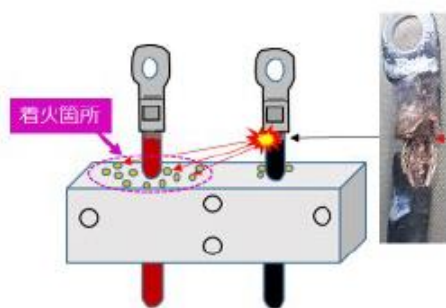
	電流の向き	着目部の応力[MPa]		
		着目部① (断線部)	着目部②	着目部③
正常状態	YH: +、YL: -	1.712	0.859	1.219
	YH: -、YL: +	1.305	0.666	1.248
端子台未締結	YH: +、YL: -	3.230	6.280	0.876
	YH: -、YL: +	4.903	5.437	0.845

許容応力の設計基準：1.875[MPa]

【図5 応力対照図（株式会社A社から提供）】

9 結論

以上のことから本火災の出火原因は、本来取り付けられているはずの端子台右裏側のアルミプレートが、何らかの理由により取り付けられていないことから、端子台が浮いたような状態となり、装置稼働による磁場の影響で、ケーブルDの圧着端子下方付近に振動による負荷がかかることにより断線し、断線した素線同士が再接触することでアーク放電が起これ、その際の火花が下部ケーブル固定ブロックのケーブル左下側に飛散して燃え広がり火災化したものと判定する。



【図6 アーク放電のイメージ図（株式会社A社から提供）】

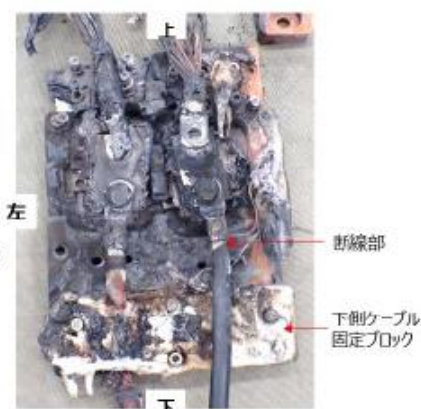
10 再発防止対策について

札幌市内に同型のMRI装置はもう1台あり、異常はなかった。さらに、メーカーにより当該事故に関する通知を実施し、同型装置の点検を行い、全装置で異常がないことを確認している。また、延焼リスクの高い部品を難燃部品へ変更予定であり、現場施工時の固定ボルト締結に関して、作業者への指導を実施したとのことである。

11 おわりに

本事案は、病院の検査中に発生した火災であり、発見、通報及び初期消火が速やかに行われ、延焼拡大及び負傷者の発生を防ぐことができた事案であるが、検査中ということもあり、重大な事故につながる可能性もあった事案である。病院及び製造会社A社と協力し、原因を究明したことで、スムーズに再発防止対策を講じることができた。

今後も多様化する火災の原因を究明していくことで、当局の更なる火災調査技術の向上及び火災予防に努めたい。



※ケーブルDを復元した状態

令和6年度予防技術資格者の育成支援及び受検準備 講習会受講者の予防技術検定合格体験談について

一般財団法人消防防災科学センター消防支援室

1 はじめに

予防技術資格者制度は、予防行政の根幹を支える制度として、消防力の整備指針（平成12年1月20日消防庁告示第1号）が平成17年に改正され、各消防本部及び消防署には予防技術資格者を一人以上配置するものと規定されました（第32条第3項）。

平成26年の改正では、兼務の警防隊員が消防用設備等の設置が必要な共同住宅に立入検査を実施するに当たっては、予防技術資格者である警防要員を充てることとされました（第33条第4項）。

しかしながら、近年、予防業務に関する豊富な知識、技術、経験を持つ予防技術資格者の退職に伴って、消防本部によっては有資格者の不足への対応や資質の向上が課題となっております。

このことから、予防技術資格者の充足を図るため一般財団法人消防防災科学センター（以下「当センター」という。）では、総務省消防庁、全国消防長会、各消防本部等の指導、助言をいただき、平成28年度から予防技術資格者の資格取得支援事業を行っています。

その事業の一環として、予防技術検定を受検する職員の参考となるよう、予防技術検定学習テキストとして「共通科目編」、「防火査察科目編」、「消防用設備等科目編」、「危険物科目編」の4科目編について編集し、受検者を支援しています。

また、受検準備講習会の開催希望も多く、令和6年度は全国消防長会のご協力を得て、全国9ブロック23箇所です予防技術検定受検準備講習会（以下「準備講習会」という。）を実施しました。

2 予防技術検定の概要

(1) 予防技術資格者とは、

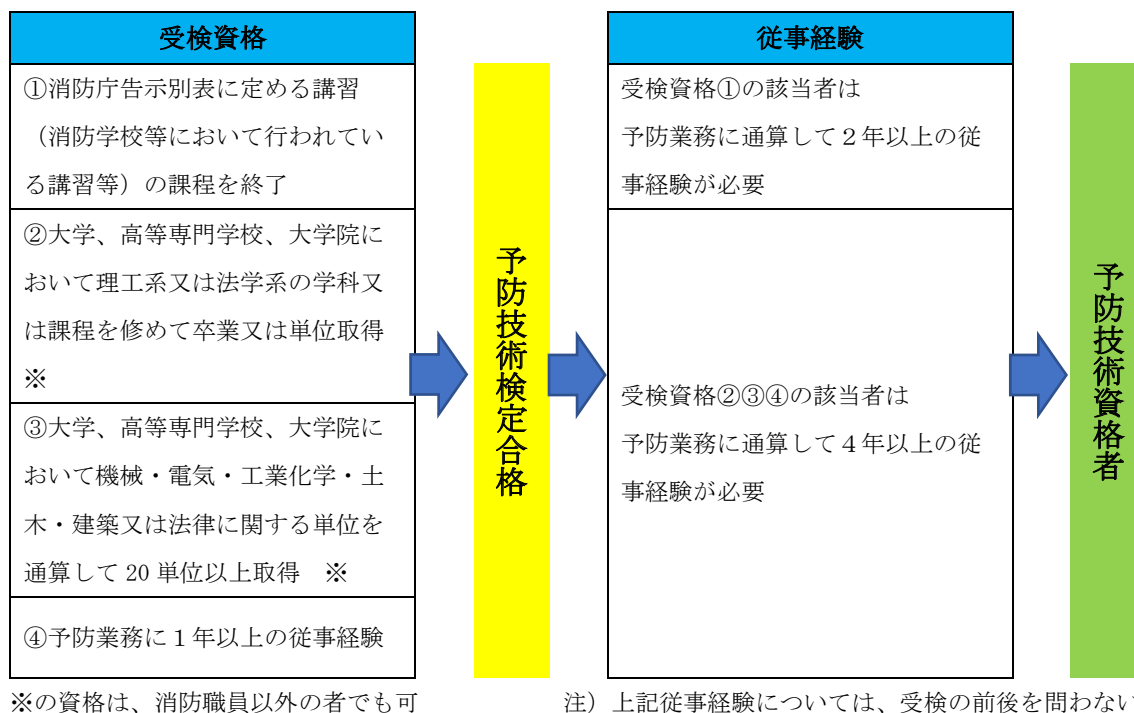
消防本部及び消防署には、建築物の大規模化・複雑化等に伴い高度化・専門化する予防業務を的確に行うため、火災の予防に関する高度な知識及び技術を有する「予防技術資格者」を配置することとされています。

(2) 予防技術検定とは、

予防技術資格者になるためには、予防技術検定に合格する必要があります。

(3) 予防技術検定の受検資格

予防技術資格者になるための受検資格と予防業務従事経験は、次のとおりです。



3 予防技術検定実施機関

一般財団法人 消防試験研究センター

4 令和6年度予防技術検定実施日時

令和6年12月1日(日)

5 合格発表

令和7年1月10日(金)

6 令和6年度の予防技術検定の結果

令和6年度予防技術検定の受検者数、合格者数等については、次のとおりです。

検定区分	受検 申請者数	受検者数	合格者数	合格率
防火査察	3,822	3,630	1,852	51.0%
消防用設備等	1,975	1,868	1,026	54.9%
危険物	1,713	1,613	823	51.0%
合 計	7,510	7,111	3,701	52.0%

(一般財団法人消防試験研究センターによる。)

7 予防技術検定学習テキスト

予防技術検定の受検促進と合格率の向上を目的に、令和6年度も受検準備に即応した予防技術検定学習テキストとして4科目編（共通科目編、防火査察編、消防用設備等科目編、危険物科目編）について編集、作成しました。更に、予防技術検定受検のみならず、予防技術資格者の資格取得後の予防業務の現場においても活用できるように配慮しています。

8 準備講習会の開催状況

当センターが開催した、令和6年度の準備講習会の開催状況は次のとおりです。

なお、共通科目編については、オンデマンド講習で実施しました。

	ブロック名	開催場所	科目／参加人員（人）			
			防火査察	消防用設備等	危険物	計
1	北海道	札幌市（2回）	38	20		58
2	東北	仙台市（2回）	22		24	46
3	関東	前橋市、さいたま市 東京都北区 東京都港区（2回） 横浜市	152	33	37	222
4	東海	名古屋市（2回） 四日市市	71	25		96
5	東近畿	京都市（2回）	26	15		41
6	近畿	大阪市（3回）、神戸市	64	43	58	165
7	中国	広島市（2回）	13	7		20
8	四国					
9	九州	福岡市（2回）		13	15	28
計		23箇所	386	156	134	676



【準備講習会の様子】

9 準備講習会受講者の体験談

岩内・寿都地方消防組合消防本部

受検区分：「防火査察」

氏名 村川 雄 亮

体 験 談

私は、近年の消防用設備等の技術革新や多様化する管理形態を背景に、高度化・専門化する予防業務を適切に行いたいという思いから予防技術資格者を目指し、今回、予防技術検定「防火査察」を受検しました。

受検対策としては、自身初の挑戦ということもあり、学習テキストを熟読し、基本を徹底的に頭に入れ、一般財団法人消防防災科学センター主催の受検準備講習会を受講しました。

受検準備講習会では、講師による要点を絞った解説や出題傾向の分析、合格へ至るプロセスなど大変多くのことを学ばせていただきました。苦手意識のあった分野に関して、対策に苦慮していましたが、講師の的確なアドバイスのおかげもあり、課題を克服することができました。

受講後は、法的根拠を明確に理解するところから始め、試験をイメージし、問題集を時間をかけて正確に解くことを心がけました。また、不正解だった問題の解説を精読することで読解力を養い、学習効果の底上げを図りました。結果、心に余裕を持って試験に臨むことができ、無事合格することができました。

準備講習で学んだことを生かし、準備講習を受講した後に計画性を立てて受検準備ができたことで今回合格できたものと感じております。

今後は、今回の受検で得た専門知識とこれまで培ってきた実務経験を活かし、予防技術資格者として誠実に日々の業務に励みたいと思います。

安来市消防本部

受検区分：「防火査察」

氏名 古澤 佐 介

体 験 談

私が、予防技術検定を受検したきっかけは、今年度から署の予防係に異動となり、現在の知識量では足りないと思い予防について学ぶため受検しました。

私は、消防吏員を拝命して4年で経験が浅く予防についても知識があまり無い状態でした。最初は独学をはじめ、問題集などを繰り返し行いましたが、正答率も悪く、自分自身理解を仕切れていない部分が多々ありました。そんな中、上司の方から（一財）消防防災科学センター主催の準備講習の案内があり、

講師の方から教わりたいと思い受講させていただきました。受講前には共通科目のオンデマンド配信があり、配信内容を自分の好きなタイミングで見れたり、章ごとに分かれているので不安な部分や気になる部分を何度も見返すことで知識が身につき自信が持てるようになりました。また準備講習を受講したことにより広い範囲から出やすいポイントや間違えやすい問題など予防技術検定で必要なことを教えていただきました。さらに予防技術検定以外でも使える知識など教えていただいたことでより勉強になりました。また、最後の模擬テストで自分の合格点までの現在地がわかり、より勉強のモチベーションが上がり合格点までたどり着くことができました。

予防技術検定で予防の勉強を終わるのではなく、次のステップにいけるように日々精進していき、予防業務に生かしていきたいです。

衣浦東部広域連合消防局

受検区分：「消防用設備等」

氏 名 鳥 居 景 子

体 験 談

「消防用設備等、合格率38.3%」。昨年度の予防技術検定の合格発表日、この数字を見て愕然としました。そして、私はこの検定に合格することが本当にできるのか、という不安に駆られました。

予防係に配属されてはいるものの危険物業務にしか携わったことがなく、合格するためには今までのように練習問題を繰り返し行うだけでは不十分であると感じ、一つ一つ確実に理解できるよう細かい部分も意識して学習を進めていました。しかし、細かい部分まで理解しようとすればするほど学習の進みが悪くなり、日が経つにつれて焦りばかりが募っていきました。

そんな中で、目に留まったのがこの講習会でした。しかし、私の周りには受講したことがある職員がおらず申し込もうかどうか少し迷いがありましたが、その時は藁にもすがる思いであったため、思いきって申し込みました。実際に受講したところ、出題されやすい部分を中心に解説がされ、講師の経験も交えて話しを聞くことができたため、試験対策はもちろんのこと予防業務への理解をより深めることができました。受講後は講師からの説明を参考に、限られた時間でも効率的に学習することができその結果、無事に合格することができました。

受検されるみなさんの配属先や受検する環境は様々であり、厳しい環境の中で試験に臨む方も多くいると思います。そんな中で学習に行き詰っている方には是非この講習会を受講することをお勧めします。私も機会があればまた受講したいと思います。

受検区分：「危険物」

氏 名 川 邊 優 太

体 験 談

私が今回「危険物」を受検した動機は、自身の知識向上のためでした。

藤沢市消防局では消防署警備課（消防隊や救助隊等）職員が年間40件ほどの立入検査を実施しています。しかし、危険物許可施設については予防課が担当しているため、警備課にいとあまり触れる機会がありません。

そのような中、昨年「防火査察」を受検し、合格した時のやりがいや達成感を得られた経験から、今回もチャレンジの機会と捉え、受検を決めました。

準備講習会については、昨年「防火査察」受検時にも参加し、非常に有意義な講習であったため、今回も参加させていただきました。講習受講前から勉強は始めていましたが、正直行き詰まっている感じがありました。しかし、講習会で基礎から丁寧に教えていただいたことで、徐々に問題を解く力が身についていきました。講習会で学んだことを家へ持ち帰り、そこからは問題を解いて六法やテキストを繰り返し熟読し、合格へ向けて努力しました。その甲斐もあり、無事合格することができました。

予防技術検定は予防業務専任の人でないと、スタート時は馴染みのないワードが多く苦勞するかも知れません。しかし、こうした準備講習会という受検支援事業が行われているため、受検を考えている方は積極的に参加することをお勧めします。

私自身、今回の合格に満足することなく、引続き知識の向上に努めていきたいと思っています。

10 おわりに

予防行政の中核を担う予防技術資格者の確保及び資質の向上は今後も重要な課題であることから、当センターでは消防庁の指導の下、全国消防長会、各消防本部と連携しご協力を得て、引き続き資格取得の支援を行ってまいりますので、今後とも当センターに対するご支援、ご協力をお願い致します。



連載
講座

“めいわ丸”に止めを刺されなかった田沼意次

歴史家・作家 加 来 耕 三

ランドマーク

陸 標が江戸城から富士山へ

人間にとって、日々快適な生活を過ごすほど、暑いことはあるまい。

江戸時代、百万都市となった江戸の、全体の16%の土地に、商人、職人——俗に言う“町人”が約50万人生活していた。

270万坪（9平方キロ）である。10人に9人までが裏長屋（今日の規模でいう1Kのアパート）に住み、その人口密度は1平方キロ当り、5、6万人が詰め込まれていた計算になる。

これは逼塞（せまりふさがる）であり、とても快適と呼べるものではなかったであろう。

もともと新興の江戸は、“武府”であり、将軍と武士たちの都市であって（1169坪・69%）、町人は付け足しにすぎなかった（寺社地は残り15%）。

その証左に江戸の陸標は江戸城でありつづけた。

ところが、ある時代を画して陸標は、富士山に取って代われ、江戸の主人公は“江戸っ子”と呼ばれる町人たちに変貌してしまった。

「二本差が怖くて目刺が食えるか」

この“ある時代”を後世、日本史では「田沼時代」と呼んだ。

徳川幕府の「御側用人」（将軍の命令を老中に伝える役職）と老中（幕府最高の職）を兼ねた田沼意次が、幕政を運営していた時代をいう。

米から貨幣の経済へ

意次の父・意行は、8代将軍・徳川吉宗の誕生とともに幕臣に直った人物で、意次が6歳の享保9年（1724）に従五位下主殿頭となり、のち家禄を600石に増やし、享保19年に亡くなっている。

父の跡を継ぎ、15歳で将軍世子（のち9代将

軍）家重の小姓となった意次は、細面に眉目秀麗な美男子の外見と冷静沈着で芯の強い、何事も粘り腰の性格をもって、9代家重—10代家治の2代将軍に仕え、明和4年（1767）には御側御用人となり、大名として遠州相良（現・静岡県牧之原市）に城を持つ身分となる。彼が老中となるのは、安永元年（1772）のことであった（54歳）。

ところが、明和の頃、老中・秋元涼朝がすれちがったのに拝礼しなかった意次の不敬を、意次の同僚を呼びつけてとがめたことがあった。

この時、涼朝は「意次の讒を恐れて病と称して出ず」＝老中を自ら辞職している。すでに意次は絶大な権力を握っていた、といえなくはない

幕閣を自派で固め、大奥を味方につけた意次が、それまで老中首座をつとめていた松平武元——唯一頭の上がらなかった先輩——が安永8年に亡くなると、ほぼ独裁に国政を壟断（ひとりじめ）する「田沼時代」を本格的に開始させた。

意次の狙いは、すでに8代将軍・徳川吉宗の「享保の改革」で明らかとなった、重農主義政策の限界——これ以上、税を取り立てては農民が潰れる——を重商主義政策に転換することであり、わかりやすくいえば、武家社会をおびやかすとして、これまで幕府が敵視して来た商業を、逆に取り込み、幕府の制御下に置くというもの。

米経済を貨幣経済、商品経済に展開するということであった。

具体的には同業の組合である株仲間を集めて「冥加金」「運上金」といった営業税、事業税を徴収しようという、画期的なものであった。

ただ、幕府公認の印＝鑑札を出して、商売上の特権を与える代わりに、金を徴収するという方針を、意次は野放しにされてきたあらゆる商業活動に広げた。否、広げすぎた。

吉原よしわらのような幕府公認ではなく、隠れて遊女を置く「岡場所」にも上納会おかばしよ所を設け、税を取ることを行っている。

幕府が慢性赤字に苦しみ、幕府財政の再建にも財源が必要であったのはわかるのだが……。

意次が創り出した「江戸っ子」

意次は新田開発で印旛沼いんばぬま、手賀沼てがぬまの干拓計画を実行に移し、蝦夷地えぞ（現・北海道）の調査・開発にも着手している。推定面積の1/10 = 116万400ヘクタールが、耕作可能との調査結果から、彼は580万石の田畑の開墾を決断している。

後世から俯瞰した場合、歴史は意次の目指した方向へ進んでいく。商い・貿易はやがて、「開国」へつながったであろう。

現に江戸は未曾有の発展を遂げ、1日2食の生活は3食となり、町人の着るものに絹が加わるようになった。今日、日本料理の代表のようにいわれる、江戸前の寿司、天ぷらが工夫され、料理茶屋も本格化した。

江戸の「情報伝達王」メ デ イ ア 蔦屋重三郎つた や じゅうざぶろうが独自の『吉原細見』ガイドブック、狂歌絵本、黄表紙きびょうしなどを次々と出版したのも、「田沼時代」であった。

江戸に賑わいと繁栄をもたらし、「江戸っ子」が主人公となって、庶民の人権は向上した。

「大江戸」という言葉を、町人が使うようになったのもこの頃のこと（「大江戸」の初出は、山東京伝さんとうきやうでんの洒落本しゃれぼん『通気粹語伝』つうきすいごでんだった、と筆者は思っている）。

「江戸っ子」に退場させられた意次

だが、ものごとにはかならず、長所があれば短所がある。

「主殿頭（意次も父と同じ官名）がいつもいうには、金銀は人の命にもまさる宝であり、その宝を贈っても奉公したいと願う人であれば、上に対して忠であることは明らかである。志こころざしの厚いか薄いかは、贈り物の多い少ないによってわかるものだ」（『江都見聞集』より筆者、現代語訳）

意次に面会するのに120両（現在の2000万円ほど）はかかる、などといわれる側面が、彼に押さえつけられた反対派の人々から漏れ伝えられるようになる。その代表が白河11万石の藩主・松平定

信のぶ（意次より40歳年下）であった。が、完璧なまでに設えられた田沼体制は、批判が起きても微動だにしなかった。

——敵は人間ではなく、「天変地異」であった。

「田沼時代」に重なるように飢饉ききん、疾病しつぺい、大火事が発生した。

なかでも明和7年から翌年に諸国を襲った早魃かんばつ、同9年3月の「明和の江戸大火」（めいわ九）は凄まじかった。類焼地域は江戸の約1/3に及び、死者1万4700人、行方不明者4060余人。あまりのひどさに、年号が「安永」と改められた。

しかし、それでも意次の政権は倒れなかった。

その後も安永2年に江戸で発生し、2カ月で19万人が死亡した疾病、そして天明2年から7年にかけての「天明の大飢饉」——。

その最中、天明3年7月には浅間山が噴火し、降る灰が関東・信州一円に被害をもたらし、惨状じんだいかを甚大化した。

誰が意次の立場であっても、この打ちつづく天変地異に、どれほどの対処ができたであろうか。

まして、江戸時代である。が、民衆は常に善人と悪人を分け、判断したがるもの。

まして天明4年3月には、意次の息子で若年寄わかとしとなっていた山城守意知やましろのかみおきともが、江戸城を退出するところを、佐野善左衛門政言さの まさこと（500石取りの旗本）に斬りつけられ、駕籠で自宅へ運ばれたものの、26日の夜明けに死んでしまった（意次66歳）。

それでもこの年、意次は蝦夷地開拓に着手している。

けれども、天明6年8月27日、彼は老中職を免ぜられる。ときに68歳。実はこのとき、意次を信頼しつづけていた将軍家治が、8月20日に崩御していたのだが、将軍の言として御三家・御三卿——政治にたずさわっていない人々によって、意次は追われ、9月7日、家治の薨去が公表されるに及ぶ。2年後、意次は何一つ抗弁することもなく、静かにこの世を去った。享年70。

彼は世相そのものを、時流の必然と見ていたように思う。武士の凋落も、町人の台頭も、すべてそうなる理由があるのであり、その流れに即して手を打つのが政治の妙諦みょうていと考えていたようだ。

歴史は必然であり、偶然であることを、この人物ほど明快に語った人はいなかった。にもかかわらず、その人物評価は今も定まっていない。（了）

連載
講座

世界初のカラー観測気象衛星「ひまわり」

気象予報士（元気象庁） 饒 村 曜

1 気象衛星「ひまわり」は5～6年で交代

昭和50年（1975年）9月9日に人工衛星打ち上げ技術習得用の衛星が打ち上げられ、宇宙開発事業団（現在の宇宙航空研究開発機構 JAXA）は、菊の節句にちなみ愛称を「きく」としました。

その後、昭和51年（1976年）の電離層観測衛星「うめ」、昭和52年（1977年）の気象衛星「ひまわり」など、愛称が花の名前（ひらがな）でつけられています。これは、「宇宙に花ひらけ」との願いをこめてですが、気象に密接な関係がある太陽とイメージが重なる「ひまわり」は、今では国民

生活にすっかり定着しています。

気象衛星「ひまわり」は、昭和52年（1977年）の打ち上げ以降、5年から6年くらいの間隔で、新しい衛星と交代しています（表）。

これは、太陽からの光の圧力によって位置が微妙に変化する気象衛星を、常に静止軌道（赤道上空約4万6000キロ）に戻すために使う燃料が切れることや、衛星の部品が経年劣化をするためですが、この時に、最新の観測機器を搭載して、観測している波長の数を増やしています。

可視画像（0.5～0.7 μm ）は、太陽からの光の反射を観測していますので、積乱雲のような分厚くて水蒸気を多く含む雲ほど白く写ります。これ

表 歴代の気象衛星「ひまわり」

号数（打ち上げ）	観測している波長（単位： μm ）	備考
ひまわり1号（昭和52年） ひまわり2号（昭和56年） ひまわり3号（昭和59年） ひまわり4号（平成元年）	赤外（10.5～12.5）、可視（0.5～0.70）	
ひまわり5号（平成7年）	赤外1（10.5～11.5）、赤外2（11.5～12.5）、赤外3（6.5～7.0）、可視（0.55～0.90）	中・上層の水蒸気観測が可能になる。
ひまわり6号（平成17年）	赤外1（10.3～11.3）、赤外2（11.5～12.5）、赤外3（6.5～7.0）、赤外4（3.5～4.0）、可視（0.55～0.90）	夜間の霧観測が可能になる。
ひまわり7号（平成18年）	ひまわり6号と同じ	
ひまわり8号（平成26年）	赤外1～10（10種類） 近赤外1～3（3種類） 可視BGR（3原色：カラー合成）	防災のための監視と地球環境の監視の機能が強化。
ひまわり9号（平成28年）	ひまわり8号と同じ	

出典：気象庁ホームページをもとに筆者作成。

に対し、赤外画像は、赤外線のうち、大気による吸収が少ない $10.5\sim 12.5\mu\text{m}$ で観測するもので、温度が低いものほど白く写ります。雲は対流圏にあり、その対流圏は上空ほど気温が低くなっていますので、高い所にある雲ほど白く写ります。つまり、赤外画像は高い所にある雲ほど白く写りますので、巻雲などの上層雲や地上付近から圏界面付近まで発達している積乱雲が白く写ります。

$6.5\sim 7.0\mu\text{m}$ の赤外線は水蒸気によって吸収されやすいことから、この波長を観測する機器を搭載した「ひまわり5号」以降は、大気の中上層における水蒸気の分布がわかる水蒸気画像を作っています。

さらに、「ひまわり6号」以降は、海上における夜間の霧を観測するため、新たに $3.5\sim 4.0\mu\text{m}$ の赤外線を観測することとし、気象観測のみならず、航空機の管制も行う衛星として、運輸多目的衛星が平成11年（1999年）11月15日に種子島から打ち上げられましたが、打ち上げに使ったH2ロケットの1段目エンジンの破損によって失敗しています。

このため「ひまわり5号」には設計寿命を超えた延命措置が行われ、アメリカの大気気象庁（NOAA）から、役目を終えて待機中だったゴース（GOES）9号を借りて、次の6号の打ち上げまでの観測をつないでいます。

地上や大気、雲からの光は、波長によって大気による吸収の程度などが大きく異なりますので、大型のコンピュータを使い、違った波長による観測を、連立方程式を解くように計算すると、大気中に含まれる物質の濃度や、気温の鉛直分布等もわかりますので、観測する波長は増える傾向にあります。

ただ、ほとんどは数値予報等の精度向上に利用され、気象庁ホームページで画像提供しているのは、可視画像、赤外画像、水蒸気画像の3種類の画像だけです。

2 「ひまわり8号」から世界初のカラー画像

平成17年（2005年）2月26日に打ち上げられた「運輸多目的衛星新1号」は、親しまれている愛称を継続するというこで、「ひまわり6号」と名付けられました。そして、翌年に「ひまわり7号」が打ち上げられ、以後2機体制になっています。

これは、気象衛星の重要性が増し、長期間の欠測を避けるためです。

平成26年（2014年）10月7日に、防災のための監視と地球環境の監視機能強化を目的に打ち上げられた「ひまわり8号」は、それまでの「ひまわり7号」に比べると、搭載している放射計の数が5から16に増え、解像度も半分になってより細かい観測が可能となっています（図1）。



図1 気象衛星「ひまわり8号」

出典：気象庁ホームページ。

なかでも、可視光領域の3つの波長の観測を合成することで、人が宇宙から地球を見た場合に似た「カラー画像」が作成可能となったのが大きな特徴の衛星です。これまでは、わかりやすいようにコンピュータ処理で色をつけていましたが、静止気象衛星のカラー観測は「ひまわり8号」が世界初です。

「ひまわり8号」打ち上げの2年後、平成28年（2016年）には「ひまわり8号」と同程度の性能を持った「ひまわり9号」が打ち上げられ、待機

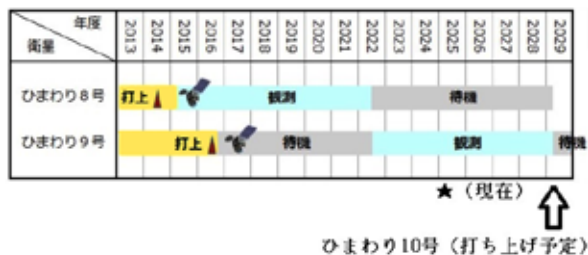


図2 ひまわり8号・9号の運用計画
出典：気象庁ホームページをもとに筆者作成。

運用となっています。現在は、「ひまわり9号」で観測が行われ、「ひまわり8号」が待機運用となっています（図2）。

そして、令和11年（2029年）に水蒸気や気温の立体的（3次元的）な情報を観測できる赤外線サウンダーを搭載した「ひまわり10号」の打ち上げが予定されており、これによって線状降水帯の正確な予想ができると期待されています。「ひまわり10号」の打ち上げが成功すれば、「ひまわり9号」が待機運用となり、待機運用中の「ひまわり8号」が引退ということになり、「ひまわり10号」と同程度の機能を持った「ひまわり11号」の打ち上げが成功すれば、「ひまわり9号」も引退することになります。

3 「ひまわり8号」から「海の色」の観測

「ひまわり8号」「ひまわり9号」によってカラー観測が可能になったことにより、防災のための監視能力が向上したことに加え、黄砂や火山の噴煙などの監視でも今まで以上に有効になっています。

また、海の色は植物プランクトンの量で変わりますので、漁業や、地球温暖化の正確な予測（海の二酸化炭素吸収量の正確な把握）などにも利用が期待されています。

例えば、令和3年（2021年）6月10日12時のカラー画像では、三陸沖で周囲の海とは異なる水色の領域が広がっています（図3）。

北海道の東海上から三陸沖へ南下している親潮



図3 「ひまわり」によるトゥルーカラー再現画像（JMA, NOAA/NESDIS, CSU/CIRA）
（左は令和3年（2021年）5月15日12時、右は令和3年（2021年）6月15日12時）

出典：静止気象衛星「ひまわり」がとらえたプランクトンの大繁殖、あおぞら彩時記、2021年、青森地方気象台。

には、植物プランクトンの光合成に必要な栄養素が多く含まれていますので、春になって気温が上昇し、晴れる日が多くなると植物プランクトンの繁殖が活発になります。

この水色の領域は、植物プランクトンが大増殖し、海の色が変色していると推定されるのです。

4 若山牧水が詠んだように「空の青」と「海のを」は異なる

戦前の歌人・若山牧水の代表作の短歌に、「白鳥は哀しからずや…」というのがあります。

鴬（かもめ）と思われる白い鳥が、「空の青」にも、「海のを」にも染まらないでただよっているのが哀しいという歌ですが、空と海の色を、「青」と「あを」に使い分けています。若山牧水が自然の中で感じたように、空が青く見える理由と、海が青く見える理由は違います。

空が青く見える理由は、大気による光の散乱（レーリー散乱）です。

太陽からの光は、空気分子によって散乱されますが、波長の短い青い光のほうが、波長の長い赤い光より多く散乱します（図4）。

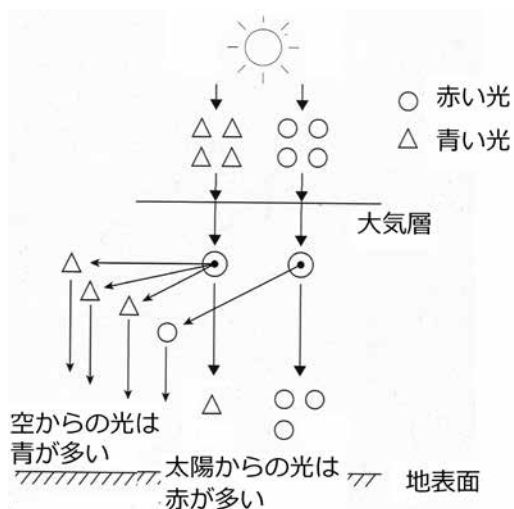


図4 空の青の説明図

出典：饒村曜（2014）、天気と気象100、オーム社。

太陽からの光は、赤い光が相対的に多くなり、散乱を繰り返して地表面に届く空からの光は青い光が多くなるからです。

これに対し、海の色が青く見える理由は、波長の長い赤い光ほど多く吸収するという海の性質です（図5）。

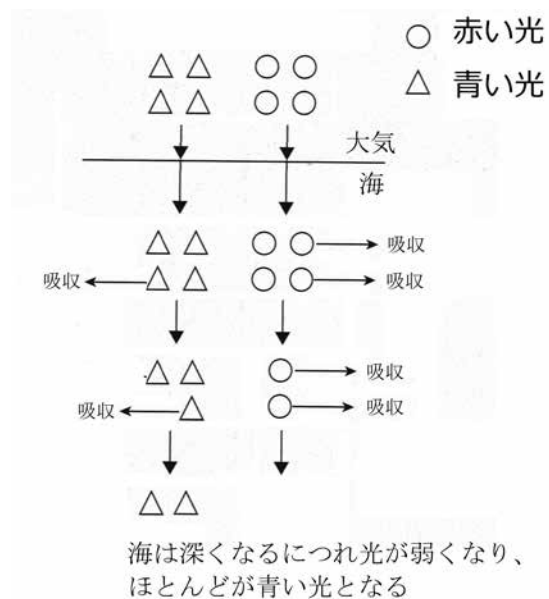
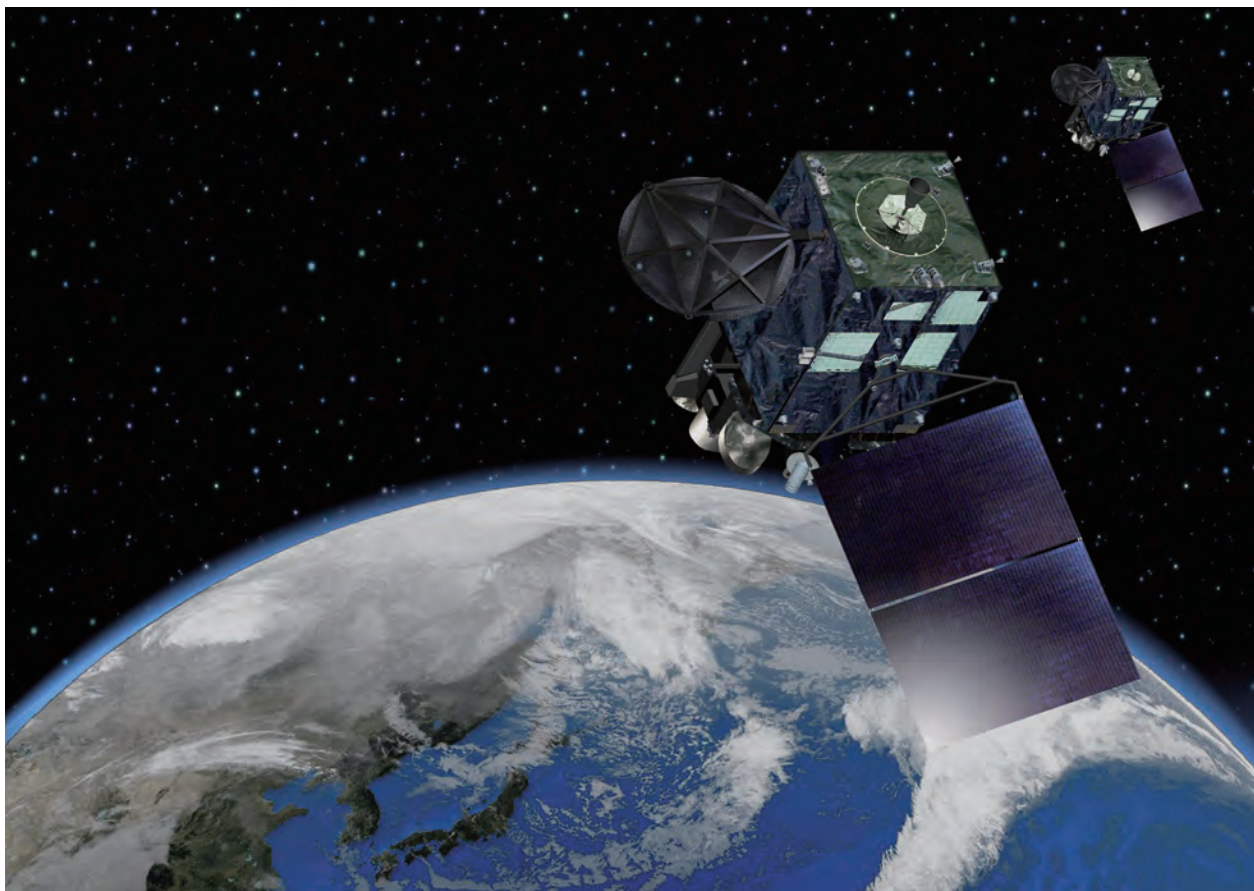


図5 海の青の説明図

出典：筆者作成。

このため、海は深くなるにつれ、光が弱くなり、残っている光のほとんどが青い光となります。そして、深海は漆黒の世界となります。



気象衛星「ひまわり8号」 出典：気象庁ホームページ（本誌 58 ページ掲載）

〔本誌から転載される場合にはご連絡願います。〕

季 刊「消防防災の科学」 No. 160 2025. 春季号

発 行 令 和 7 年 5 月 20 日

発行人 福 浦 裕 介

発行所 一般財団法人 消防防災科学センター

〒181-0005 東京都三鷹市中原三丁目14番1号

電話 0422 (49) 1113 代表

ホームページ URL <https://www.isad.or.jp>





消防団防災学習



宝くじ桜



移動採血車

宝くじは、 みんなの暮らしに 役立っています。

宝くじは、少子高齢化対策、災害対策、
公園整備、教育及び社会福祉施設の
建設改修などに使われています。



宝くじドリームジャンボ絵本



一輪車



青色回転灯装備車



検診車



パブリックアート



滑り台広場



一般財団法人 日本宝くじ協会は、宝くじに関する調査研究や
公益法人等が行う社会に貢献する事業への助成を行っています。

一般財団法人
日本宝くじ協会
<https://jla-takarakuji.or.jp/>

